PRZEMYSŁ CHEMICZNY

ORGAN CHEMICZNEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO I POLSKIEGO TOWARZYSTWA CHEMICZNEGO
WYDAWANY Z ZASIŁKIEM WYDZIAŁU NAUKI MINISTERSTWA WYZNAŃ RELIGIJNYCH I OŚWIECENIA PUBLICZNEGO

ROCZNIK XVIII MAJ 1934 5

REDAKTOR: PROF. DR. KAZIMIERZ KLING SEKRETARZ: DR. LECH SUCHOWIAK

Zmiany zachodzące w drożdżach prasowanych w czasie ich przechowywania

Altération de la levure pressée pendant sa conservation

Prof. W. IWANOWSKI i inż. K. BRZEZIŃSKI

Zakład Technologji Fermentacji i Produktów Spożywczych Politechniki Warszawskiej

Nadeszło 20 grudnia 1933

Handlowa wartość drożdży prasowanych jest oceniana podług dwóch cech: trwałości i siły podnoszenia. Cechy te, tak cenione przez rynek, ulegają z biegiem czasu zmianom. Przyczyna tego zjawiska leży w naturze samych drożdży, które w stanie sprasowanym mają zachowane wszystkie funkcje życiowe. One to powodują, że drożdże po pewnym czasie zamieniają się w masę bezwartościową dla techniki.

Część doświadczalną pracy niniejszej, mającej wyświetlić w jakich warunkach przechowywania drożdże możliwie mało się zmieniają, wykonali inż. B. Kwiatkowski i inż. S. Młynarski w naszym Zakładzie.

Punktem wyjścia dla tych badań był fakt ustalony przez wielu badaczy, że skład chemiczny drożdży się zmienia. Zmiany te mają podłoże enzymatyczne i polegają:

1) na enzymatycznym rozkładzie glikogenu komórki do alkoholu i CO_2; proces ten nazywamy samofermentacją,

2) na zmianach zachodzących w białku pod wpływem enzymów proteolitycznych, co nazywamy samotrawieniem.

Glikogen, odgrywający podobną rolę w komórce jak skrobia w ziemniaku, dostarcza komórce niezbędnej ilości energji potrzebnej do utrzymania jej przy życiu. Energja jest wyzwalana podczas fermentacji, która zachodzi szybciej w miarę podwyższania temperatury. W temperaturze 65° proces ten ustaje zupełnie wskutek śmierci odpowiednich enzymów.

Samotrawienie (autoliza) polega na przemianach w białku komórki zachodzących pod wpływem enzymów proteolitycznych. Praca K. Dernby[1]) wykazała, że samotrawienie komórki polega na działaniu trzech enzymów: pepsyny, tryptazy i ereptazy.

Optimum działania tych trzech enzymów jest różne. Wypadkowa wartość P_H dla równoczesnego działania tych trzech enzymów wynosi $P_H = 6$.

Stwierdzono również, że samofermentacja wpływa hamująco na działanie enzymów proteolitycznych.

Obydwie te funkcje życiowe sprowadzają się ostatecznie do pewnych procesów chemicznych i dlatego też na tej drodze dadzą się ustalić, gdyż podług zmian chemicznych można ocenić kierunek procesów fizjologicznych w komórce.

Jako materjał doświadczalny służyły prasowane drożdże, których partję w ilości kilkudziesięciu *kg* pobrano z fabryki wprost ze składu. Pochodziły one z tego samego zacieru, zatem odpadały tutaj te różnice, jakie zwykle charakteryzują drożdże prasowane pochodzące z różnych zacierów.

Cechy charakteryzujące te drożdże były następujące:

Sucha subst. . . .	28,36%
N — ogólny . . .	6,31% na suchą subst.
N — białkowy . .	5,31% „ „ „
trwałość w 35° C .	176 godz.
czas podnosz. . .	118 min.
% komórek pączkujących . . .	99%
% komórek martwych	0%

Zbadano wpływ różnych warunków przechowywania na te drożdże zależnie od temperatury i opakowania.

W składach fabrycznych przed wypuszczeniem na rynek drożdże są przechowywane w drewnianych faskach, do których ładuje się drożdże szczelnie je ubijając. Ażeby warunki doświadczalne możliwie upodobnić do warunków spotykanych w praktyce, zastosowano do doświadczeń faski z tektury, parafinowane w które drożdże załadowano ubijając je szczelnie. Podczas tej czynności starano się masę

[1]) Biochem. Z. **81**, 107—208 (1917).

drożdżową możliwie mało trzymać w zetknięciu z powietrzem.

Faski z drożdżami były pomieszczone w temperaturach: 0⁰ — 1⁰, 13⁰ — 15⁰, 21⁰ — 23⁰ i 35⁰. Temperatura 0⁰ — 1⁰ odpowiada warunkom przechowywania drożdży na lodzie, temperatura 13⁰ — 15⁰ jest przeciętną temperaturą panującą zimą w sklepie detalisty, temp. 21⁰ — 23⁰ jest to także przeciętna w lecie, temperatura zaś 35⁰ miała znaczenie raczej teoretyczne. Co pewien czas, zależnie od temperatury przechowywania, z każdej partji brano jedną faskę i poddawano ją badaniom biologicznym i chemicznym.

Badania biologiczne rozpadały się na: oznaczenie trwałości, siły podnoszenia, procentów komórek martwych i komórek pączkujących.

Na badania chemiczne składały się: zbadanie zmian ilościowych i jakościowych zachodzących w białku, oznaczenie suchej substancji i stężenia jonów wodorowych.

Próby pobierano: z partji przechowywanej w temperaturze 35⁰ codziennie, w temperaturze 21⁰ — 23⁰ — co dwa dni, w temperaturze 13⁰ — 15⁰ — co trzy dni i w temperaturze 0⁰ — 1⁰ — co pięć dni.

Suchą substancję oznaczano metodą klasyczną przez suszenie w suszarce Ulscha w temperaturze 105⁰ w ciągu 4 *godz.*

Azot ogólny oznaczano metodą Kjeldahl'a.

Wyniki tych oznaczeń są podane w tablicy I, która daje nam obraz samotrawienia drożdży. Podczas procesu tego ilość substancji suchej powinna maleć, ze względu na wydzielanie się lotnych produktów jakiemi są CO_2 i alkohol.

Dane z tablicy I zmian suchej substancji jednak pozornie przeczą temu. Zwiększanie się suchej substancji jest wywołane odparowaniem wody, odbywającem się równolegle z procesem samotrawienia. Dlatego też ażeby zdać sobie sprawę z przebiegu samotrawienia wzięto pod uwagę ilość azotu ogólnego przypadającego na suchą substancję. Jest to założenie słuszne, gdyż jak dalsze badania wykazały, dzięki stale kwaśnej reakcji masy drożdżowej o ulatnianiu się azotu w postaci NH_3 mowy być nie może nawet już w pierwszych dniach autolizy t. j. po ich rozlaniu się.

Zatem niezależnie od jakości zmian zachodzących podczas autoproteolizy ogólna ilość azotu jest stała. Czwarta rubryka tablicy I podaje przyrost azotu w przeliczeniu na suchą substancję. Jeżeli przyjmiemy, że ogólna ilość węglowodanów i związków pektynowych równa się ilości białka, to przyrosty azotu dadzą nam straty suchej substancji drożdży wywołane samofermentacją.

Jeżeli zatem, ogólna ilość azotu w przeliczeniu na suchą substancję może nam dać

TABLICA I.

Nr.	Wiek drożdży	Sucha substancja	Azot ogólny	% przyrostu azotu
		Temperatura 0⁰ — 1⁰		
1	0	28,36	6,31	—
2	5	28,49	6,23	—
3	10	28,79	6,46	2,38
4	20	29,05	6,56	3,06
5	25	30,80	6,52	3,33
6	35	29,87	6,59	4,44
7	40	28,40	6,63	5,07
8	45	30,16	6,75	6,07
9	50	31,35	6,75	6,07
10	55	31,68	6,89	0,10
		Temperatura 13⁰ — 14⁰		
1	0	28,36	6,31	—
2	3	28,84	6,32	0,16
3	6	28,59	6,34	0,47
4	9	29,45	6,67	5,70
5	12	29,07	6,73	6,65
6	18	29,25	6,74	6,81
7	21	30,00	6,89	9,19
8	24	29,28	6,96	10,30
9	27	30,28	6,76	7,13
10	33	30,22	6,96	10,30
11	36	31,87	6,72	6,50
12	39	30,09	7,06	11,89
13	42	29,89	7,09	12,36
14	45	30,86	7,14	13,16
15	48	29,64	7,30	15,69
16	51	30,72	7,38	16,69
17	54	31,63	7,26	15,06
18	57	31,46	7,40	17,28
		Temperatura 22⁰ — 23⁰		
1	0	28,46	6,31	—
2	2	28,48	6,32	0,16
3	4	28,72	6,32	2,16
4	6	28,25	6,57	4,12
5	8	27,95	6,70	6,18
6	10	27,49	7,02	11,26
7	12	27,58	7,05	11,73
8	14	28,28	7,32	16,00
9	16	27,84	7,31	15,85
10	18	27,74	7,30	15,69
11	20	27,72	7,29	15,53
11	22	27,17	7,41	17,44
13	24	28,47	7,70	22,03
14	26	26,85	7,59	20,29
15	28	28,34	7,85	24,04
16	34	29,07	7,36	16,64
17	41	29,40	7,24	14,74
		Temperatura 35⁰		
1	0	28,36	6,31	—
2	1	28,06	6,32	0,16
3	2	26,76	6,36	0,29
4	3	27,88	6,90	9,35
5	4	24,92	7,29	15,53

Uwaga: Tablica podaje wiek drożdży w dniach, suchą substancję w procentach, azot w procentach suchej substancji i procentowy przyrost azotu w odniesieniu do zawartości pierwotnej.

pewien pośredni obraz przebiegu samofermentacji drożdży, to z drugiej strony nic nam nie mówi o przebiegu innego procesu w droż-

dżach — autoproteolizy. Zmiany zachodzące pod wpływem autoproteolizy polegają na zmianie jakości związków azotowych. Właściwy obraz dadzą nam tutaj oznaczenia białka właściwego (proteinów) i produktów stopniowego jego rozpadu: albumoz, peptonów, aminokwasów i amonjaku.

Rozdzielenie ścisłe poszczególnych fragmentów rozpadu białka okazało się niezbyt łatwe, gdyż istniejące metody rozdzielenia poszczególnych grup rozpadu białka są metodami konwencjonalnemi, nie zaś bezwzględnemi. Wypracowywanie nowych metod oznaczania różnych związków azotowych pochodzenia białkowego wykraczałoby daleko poza cel niniejszej pracy i dlatego posiłkowano się metodami znanemi, rozumiejąc jednak ich niedokładność. Rozumowano, że błędy powtarzane systematycznie nie będą w stanie zaciemnić ogólnego obrazu przemian, zachodzących w drożdżach podczas proteolizy. Obraz ten będzie conajwyżej w pewnym stopniu zniekształcony.

Białko właściwe oznaczono metodą Barnsteina. Metoda ta nie jest zbyt dokładna, gdyż siarczan miedzi stosowany w tej metodzie, wytrąca nietylko białko właściwe (proteiny) lecz również albumozy i niektóre peptony[2]).

Dla oznaczenia związków azotowych rozpuszczalnych w wodzie brano próbkę drożdży, rozrabiano w wodzie dystylowanej i szybko ogrzewano do wrzenia. W ten sposób pozbywano się działania enzymów przez ich zabicie wysoką temperaturą i ułatwiono dyfuzję z komórek drożdżowych. Ciecz po ostygnięciu. wlewano do kolby miarowej i pozostawiano w temp. 4 — 5° na noc. Ścięte białko oddzielano od rozpuszczonego w wodzie przez zwykłe przesączenie. W przesączu były albumozy, peptony, peptydy, aminokwasy, amonjak oraz zasady azotowe. Ogólny azot rozpuszczalny oznaczono metodą Kjeldahl'a. Z powyższego wynika, że część azotu była oznaczana podwójnie, a mianowicie pochodzący z albumoz i peptonów wyższych.

Jeżeli przesącz zawierający azot rozpuszczalny potraktujemy kwasem fosforo-wolframowym, to wytrącą się albumozy, peptony, sole amonowe i zasady azotowe, pozostaną w roztworze aminokwasy, które oznaczano dwojako: metodą formolową i Kjeldahl'a.

Formolowa metoda oznaczania aminokwasów daje nam faktycznie pojęcie ilościowe o grupach *COOH*. Pełny obraz ze względu na istnienie aminokwasów o różnym stosunku azotu do grupy *COOH* daje nam oznaczenie azotu metodą Kjeldahl'a. Dwa te oznaczenia charakteryzują jakość aminokwasów.

[2]) J. König. Die Untersuchung landwirtschaftlich wichtiger Stoffe. str. 329.

Azot amonjakalny oznaczono przez dystylację z MgO.

Przy obliczaniu azotu z oznaczenia formolowego należy uwzględnić poprawkę na sole amonowe, gdyż te z formaliną dają urotropinę, wolny zaś kwas jest odmiareczkowany razem z grupami *COOH*.

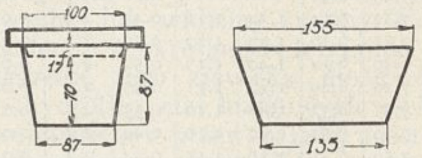
Ponieważ w procesach biologicznych stężenie jonów wodorowych daleko większe ma znaczenie niż ilość kwasów, przeto w drożdżach oznaczano również P_H. Pomiary przeprowadzano na drodze elektrometrycznej z zastosowaniem elektrody hydrochin-hydronowej[3]). Do oznaczenia brano 5 *g* drożdży rozrobionych w 50 cm^3 wody dystylowanej podwójnie z nad alkalicznego KM_nO_4.

Wyniki tych oznaczeń są uwidocznione w tablicach II i III.

Stan fizjologiczny drożdży charakteryzowano takiemi cechami jak trwałość, czas podnoszenia, ilość komórek pączkujących i martwych. Wszystkie te cechy mają duże znaczenie praktyczne, od którego zależy wartość użytkowa drożdży.

Oznaczenie trwałości odbywało się konwencjonalnie: ubija się drożdże do jałowej miseczki Petri'ego — 50 *mm* i w tym stanie przechowuje się je w temperaturze 35° do chwili kiedy ich masa mniej lub więcej krucha nie stanie się mazistą, ciągnącą. Zauważono, że na trwałość drożdży ujemnie wpływały zakażenia, jak np. bakterjami kwasu octowego, pleśnią i t. p.

Czas podnoszenia charakteryzujący siłę fermentacyjną drożdży, mierzy się ilością minut potrzebnych do wyrośnięcia ciasta przygotowanego z określonej ilości mąki i w ściśle określonych warunkach. Koniec rośnięcia ciasta oznaczamy miarką umieszczoną na wierzchu foremki określonych rozmiarów (rycina 1).



Rycina 1

Obliczanie komórek martwych, których ilość wpływa na trwałość drożdży, były dokonywane na zasadzie różnego ich zachowania się względem błękitu metylenowego. Komórki martwe barwią się na niebiesko, w przeciwieństwie do komórek żywych, które pozostają niezabarwione.

Ze względu na trudności barwienia przyżyciowego należy obliczenia komórek mar-

[3]) F. Grossman. Elektrody chinhydronowa, hydrochinhydronowa i chinochinhydronowa oraz ich zastosowanie w chemji i biochemji do oznaczenia P_H. Warszawa 1927.

TABLICA II.

Nr.	Wiek drożdży	N ogólny	N białkowy	N rozpuszczalny	N aminokw. Kjeldahl	N aminokw. formol.	$\frac{N_{kj}}{N_{fr}}$	N amonowy	P_H
				Temperatura 0⁰ — 1⁰					
1	0	6,31	5,31	—	—	—	—	—	4,77
2	5	6,23	5,62	—	—	—	—	—	4,32
3	10	6,46	5,68	—	—	—	—	—	4,15
4	20	6,56	5,69	1,13	0,89	0.44	2.6	0.04	4,60
5	25	6,52	5,57	1,11	0,85	0.35	2.4	0.06	4,25
6	35	6,59	5,73	1,12	0,87	0.35	2.5	0.07	4,20
7	40	6,63	5,78	1,16	0,93	0.34	2.7	0.06	4,20
8	45	6,75	5,94	1,13	0,82	0.34	2.4	0.06	4,70
9	50	6,85	5,98	1,18	0,89	0.36	2.4	0.06	4,30
10	55	6,89	5,98	1,24	0,90	0.35	2.6	0.06	4,30
				Temperatura 13⁰ — 14⁰					
1	0	6,31	5,31	—	—	—	—	—	4,77
2	3	6,32	5,45	—	—	—	—	—	4,35
3	6	6,34	5,80	—	—	—	—	—	4,20
4	9	6,67	5,91	—	—	—	—	—	4,20
5	12	6,73	6,09	=	—	—	--	—	4,70
6	18	6,74	6,08	1,04	0,77	0.33	2.3	0.01	5,10
7	21	6,89	5,91	1,18	1,00	0.44	2.3	0.03	4,14
8	24	6,96	5,96	1,18	1,02	0.48	2.1	0.05	3,50
9	27	6,76	6,12	1,16	1,02	0.51	2.0	0.06	4,45
10	33	6,96	6,13	1,25	1,02	0.46	2.2	0.06	4,09
11	36	6,72	5,91	1,23	1,05	0.41	2.5	0.07	4,70
12	39	7,06	6,26	1,47	1,09	0.44	2.4	0.06	5,00
13	42	7,09	6,31	1,48	1,07	0.46	2.3	0.07	5,30
14	45	7,14	6,28	1,50	1,04	0.43	2.4	0.06	4,50
15	48	7,30	6,40	1,51	1,03	0.44	2.3	0.07	5,00
16	51	7,38	6,60	1,46	1,07	0.44	2.4	0.07	4,70
17	54	7,26	6,22	1,33	1,09	0.40	2.7	0.07	4,80
18	57	7,40	6,30	1,38	1,15	0.42	2.7	0.07	4,80
				Temperatura 22 ⁰ — 23⁰					
1	0	6,31	5,31	—	—	—	—	—	4,77
2	2	6,32	5,49	—	—	—	—	—	4,70
3	4	6,32	5,49	—	—	—	—	—	4,46
4	6	6,57	5,47	—	--	—	—	—	5,06
5	8	6,70	6,10	—	—	—	—	—	4,36
6	10	7,02	5,87	—	—	—	—	—	4,32
7	12	7,05	6,30	—	—	—	—	—	4,80
8	14	7,32	6,11	1,34	1,11	0.45	2.4	0.05	5,20
9	16	7,32	6,10	1,27	1,17	0.50	2.3	0.05	5,20
10	18	7,30	6,12	1,40	1,17	0.50	2.3	0.05	5,20
12	20	7,29	6,29	1,42	1,11	0.53	2.1	0.04	5,30
12	22	7,41	6,32	1,46	1,10	0.53	2.1	0.04	5,28
13	24	7,70	6,52	1,47	1,10	0.49	2.2	0.04	4,52
14	26	7,59	6,31	1,36	1,15	0.54	2.2	0.04	4,95
15	28	7,85	6,73	1,69	1,18	0.54	2.2	0.05	5,35
16	34	7,36	5,85	2,01	1,39	0.58	2.4	0.10	4,94
17	41	7,24	5,58	2,21	1,47	0.76	2.0	0.14	4,83
				Temperatura 35⁰					
1	0	6,31	5,31	—	—	—	—	—	4,77
2	1	6.32	5,34	—	—	—	—	—	4,59
3	2	6,36	5,30	—	—	—	—	—	4,70
4	3	6,90	5,67	—	—	—	—	—	4,66
5	4	7,29	6,02	—	—	—	—	—	5,46

TABLICA III.

Nr.	Wiek drożdży	% N ogólnego	% N białkowego	% N rozpuszczalnego	% N aminokwasowego	% N amonowego
			Temperatura 0⁰ — 1⁰			
1	0	100	84,15	—	—	—
2	5	100	90,21	—	—	—
3	10	100	87,93	—	—	—
4	20	100	86,74	17,31	13,57	0.61
5	25	100	85,43	17,03	13,04	0.92
6	35	100	86,95	17,00	13,20	1.06
7	40	100	87,18	17,54	14,03	0.91
8	45	100	88,00	16,74	12,15	0.89
9	50	100	88,59	17,48	13,18	0.89
10	55	100	86,79	18,00	13,06	0.88
			Temperatura 13⁰ — 14⁰			
1	0	100	84,15	—	—	—
2	3	100	86,24	—	—	—
3	6	100	91,48	—	—	—
4	9	100	88,61	—	—	—
5	12	100	90,49	—	—	—
6	18	100	90,21	15,43	11,42	—
7	21	100	85,78	17,13	14,51	0,43
8	24	100	83,69	16,95	14,65	0,44
9	27	100	90,53	17,16	15,09	0,89
10	33	100	88,08	17,96	14,65	0,86
11	36	100	87,95	18,26	15,63	1,04
12	39	100	88,67	20,82	15,44	0,85
13	42	100	89,00	20,87	15,09	0,98
14	45	100	87,95	21,01	14,56	0,84
15	48	100	87,69	20,69	14,11	0,96
16	51	100	89,43	19,78	14,50	0,95
17	54	100	85,68	18,32	15,00	0,96
18	57	100	85,18	18,51	15,54	0,82
			Temperatura 22⁰ — 23⁰			
1	0	100	84,15	—	—	—
2	2	100	86,11	—	—	—
3	4	100	86,11	—	—	—
4	6	100	83,26	—	—	—
5	8	100	91,05	—	—	—
6	10	100	83,62	—	—	—
7	12	100	89,36	—	—	—
8	14	100	84,47	18,31	15,16	—
9	16	100	83,45	17,37	16,00	0,70
10	18	100	83,84	19,18	16,00	0,70
11	20	100	86,28	20,05	15,23	0,50
12	22	100	85,29	19,70	14,85	0,50
13	24	100	84,68	19,09	14,29	0,50
14	26	100	83,13	17,92	15,15	0,50
15	28	100	85,13	21,53	15,03	0,70
16	34	100	79,48	27,31	18,80	1,36
17	41	100	77,07	30,52	20,30	1,93
			Temperatura 35⁰			
1	0	100	84,15	—	—	—
2	1	100	84,49	—	—	—
3	2	100	83,33	—	—	—
4	3	100	82,17	—	—	—
5	4	100	82,58	—	—	—

twych, zabarwionych dokonywać możliwie szybko.

Ilość pączkujących drożdży była oznaczana przez rozmnażanie drożdży w brzeczce piwnej w ciągu 4 *godz* w temperaturze 21⁰ — 23⁰ i następnie liczenie komórek pączkujących na szkiełku przedmiotowem pokratkowanem.

Wyniki badań fizjologicznych drożdży są ujęte w tablicy IV.

Jednocześnie zbadano wpływ różnych rodzai opakowania na stan drożdży. Jako opa-

TABLICA IV.

Nr.	Wiek drożdży	Trwałość w godz.	Czas podnoszenia w minut.	% komórek pączkujących	% komórek martwych
Temperatura 0° — 1°					
1	0	176	118	99	0
2	5	142	114	95	3
3	10	144	117	71	4
4	20	150	150	72	8
5	25	143	149	80	5
6	35	145	122	70	7
7	40	143	124	62	7
8	45	120	131	45	8
9	50	142	141	36	10
10	55	145	141	22	8
Temperatura 13° — 14°					
1	0	176	118	99	0
2	3	165	117	98	1
3	6	145	109	85	1
4	9	116	116	78	3
5	12	123	119	66	6
6	18	121	176	59	5
7	21	120	190	55	8
8	24	118	200	52	10
9	27	120	210	63	14
10	33	110	215	50	13
11	36	97	200	51	14
12	39	25	135	51	17
13	42	49	136	45	17
14	45	45	224	13	17
15	48	49	223	22	11
16	51	47	226	13	16
17	54	55	207	.14	11
18	57	46	227	9	11
Temperatura 22° — 23°					
1	0	176	118	99	0
2	2	158	115	97	6
3	4	129	120	92	5
4	6	112	129	80	7
5	8	107	138	67	7
6	10	114	175	39	6
7	12	123	178	36	6
8	14	120	166	25	7
9	16	117	209	13	6
10	18	116	314	12	8
11	20	92	> 360	21	8
12	22	76	—	33	10
13	24	117	—	20	14
14	26	93	—	18	18
15	28	60	—	12	24
17	34	0	—	0	21
17	41	0	—	0	16
Temperatura 35°					
1	0	176	118	00	0
2	1	172	114	—	6
3	2	155	211	—	7
4	3	139	157	—	8
5	4	0	240	0	36

kowanie były użyte: cynfolja, papier woskowany, parafinowany, pergamin i celofan z Tomaszowskiej Fabryki t. zw. tomofan sortymentów oznaczonych signum „60", „40" i „30". Drożdże po uformowaniu cegiełek odrazu w fabryce zostały zawinięte w różne opakowania. Po zważeniu każdej cegiełki rozdzielono je na cztery partje. Każdą partję przechowywano w innej temperaturze, a mianowicie: około 1°, 13° — 14°, 22° — 23° i 35°. Co pewien czas cegiełki ważono, a ich straty na wadze ilustrowały wysychanie drożdży zależnie od opakowania. Wyniki podaje tablica V.

Przyjrzymy się teraz krytycznie danym naszych tablic oraz wykresom trwałości i czasu podnoszenia (ryciny 2 i 3). Tablica I ilustruje zmiany zachodzące podczas samofermentacji, kiedy to odbywa się zanik glikogenu, czemu powinno towarzyszyć zmniejszenie się suchej substancji. I tak byłoby, gdyby jednocześnie z samofermentacją nie odbywało się wysychanie drożdży, który to proces ilościowo bierze górę tak, że w rezultacie widzimy wzrost suchej substancji. Na pomoc w zorjentowaniu się w przebiegu tego procesu przychodzi nam niezmienna ilość azotu w drożdżach. Procentowy wzrost azotu w suchej substancji można wytłómaczyć stopniowym zanikiem glikogenu.

Porównując dane dla różnych temperatur da się stwierdzić, że proces samofermentacji zwiększa swą szybkość ze wzrostem temperatury. Zwiększenie szybkości tego procesu przy wzroście temperatury da się ująć nawet w pewną zależność, a mianowicie ze wzrostem temperatury o 10° szybkość samofermentacji podwaja się.

Ciekawe jest, co wynika z danych dla temperatury 22° — 25°, że koniec przyrostu azotu zbiega się z czasem rozlania się drożdży co następuje po 28 dniach. Potwierdza to wypowiadany pogląd w literaturze, że śmierć komórki następuje po wyczerpaniu się zapasu glikogenu.

Na zmiany zachodzące w układzie ciał białkowych daje nam pogląd tablica II, jak również na zmiany odczynu środowiska stwierdzane przy pomocy pomiaru stężenia jonów wodorowych. Jak widzimy zmiany P_H nie mają tendencji w określonym kierunku. Jako wytłómaczenie tego zjawiska może służyć fakt, że hydroliza ciał białkowych zachodzi raz z uwolnieniem w przeważającej ilości grup $COOH$, drugi raz — grup NH_2, co w różnym stopniu wpływa na odczyn środowiska. Również może tu wpływać powstawanie i zanikanie różnych związków buforujących.

Charakterystyczny jest fakt że P_H nawet drożdży po rozlaniu się jest stale mniejsze od 7, a więc odpowiada środowisku o kwaśnej reakcji. Ulatnianie się NH_3 w tych warunkach jest wykluczone.

Stały wzrost zawartości białka właściwego, jak już mówiliśmy wyżej, świadczy o przewadze szybkości procesu samofermentacji nad procesem rozpadu białka. Zaobserwowany ubytek, zresztą nieznaczny, ogólnego azotu po rozlaniu się drożdży tłómaczymy sobie silniejszym postępem hydrolizy białka, która

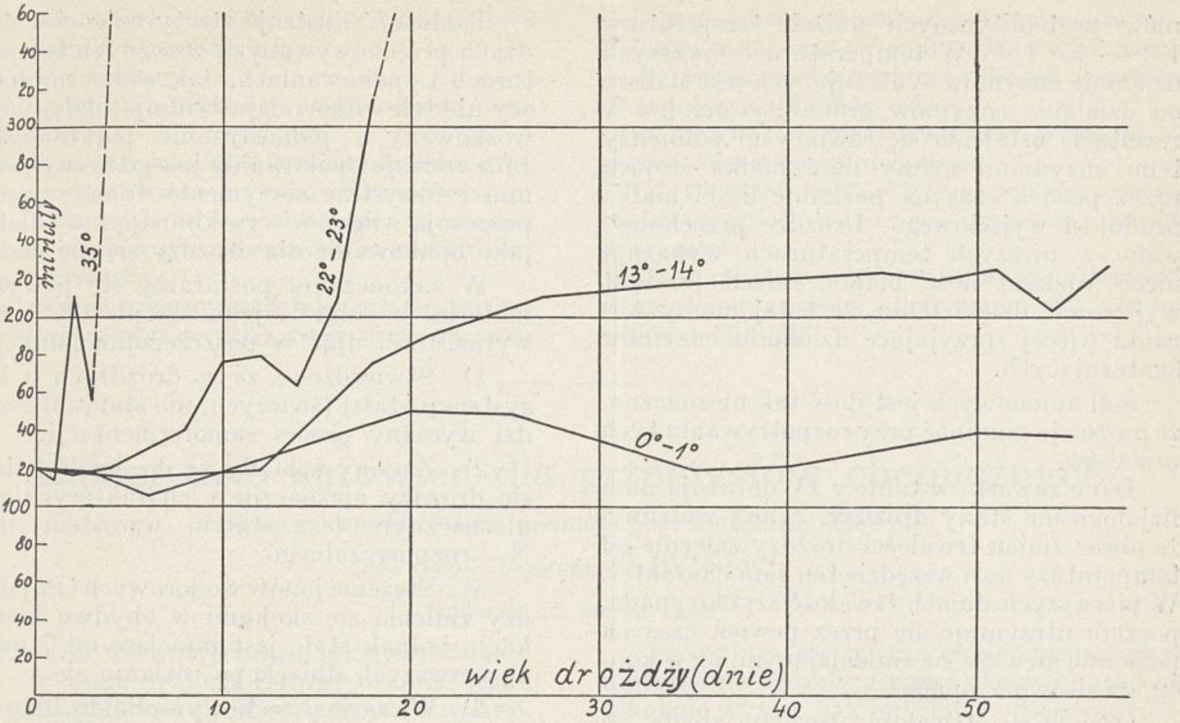
TABLICA V.

Nr.	Wiek drożdży	Cynfolja		Papier woskowany		Papier parafinowany		Papier pergamin		Tomofan „60"		Tomofan „40"		Tomofan „20"	
		W	%	W	%	W	%	W	%	W	%	W	%	W	%	W	%
Temperatura $0^0 - 1^0$																	
1	0	513	—	503	—	508	—	505	—	501	—	498	—	501	—
2	5	511	0,4	490	2,5	501	1,0	480	4,9	480	4,2	480	3,6	483	3,6
3	10	510	0,6	483	3,9	495	2,5	467	7,5	465	7,2	470	5,6	472	5,8
4	20	507	1,2	473	6,0	485	4,5	448	11,3	442	11,8	456	8,4	454	9,4
5	25	506	1,4	467	7,1	484	4,7	441	12,7	428	14,6	439	11,8	440	12,2
6	35	505	1,6	454	9,7	459	9,6	424	15,6	399	20,4	420	15,7	417	16,8
7	40	502	2,1	439	12,5	447	12,0	405	19,8	387	22,8	404	18,9	401	20,0
8	45	498	2,9	428	14,9	433	13,8	385	23,8	372	25,7	387	22,3	385	23,2
9	50	494	3,7	417	17,0	429	15,5	366	27,5	356	28,9	375	24,7	368	36,8
10	55	491	4,3	405	19,5	419	17,5	353	30,1	345	31,1	360	27,7	354	29,3
Temperatura $13^0 - 14^0$																	
1	0	510	—	505	—	511	—	509	—	502	—	500	—	502	—
2	3	503	1,4	496	1,8	496	2,9	480	5,7	477	6,9	464	7,2	475	5,4
3	6	496	2,2	479	5,1	474	7,2	435	14,5	440	12,4	424	15,2	423	15,7
4	9	490	3,9	466	7,7	457	10,6	397	22,0	406	19,1	394	21,2	388	22,7
5	12	481	5,7	449	11,1	435	14,9	360	36,8	373	25,7	356	28,8	356	29,1
6	18	462	9,4	417	17,4	393	23,1	306	39,9	318	36,7	305	39,0	308	38,6
7	21	452	11,4	401	20,6	373	27,0	288	43,4	299	40,4	286	42,8	288	41,7
8	24	441	13,5	387	23,4	354	30,7	271	44,8	281	44,0	273	45,4	272	45,8
9	27	429	15,9	371	26,5	339	33,7	256	50,9	265	47,2	257	48,6	256	49,0
10	33	407	20,2	346	31,5	311	39,1	232	54,4	237	52,8	237	52,6	232	53,8
11	36	397	22,2	333	34,1	296	42,1	221	56,6	225	55,2	226	54,8	221	56,0
12	39	388	23,9	324	35,8	285	44,2	—	—	—	—	—	—	—	—
13	42	376	26,3	313	37,8	274	46,4	—	—	—	—	—	—	—	—
14	45	365	28,4	301	40,4	262	48,7	—	—	—	—	—	—	—	—
15	48	350	31,4	288	43,0	248	51,5	—	—	—	—	—	—	—	—
16	51	337	33,9	276	45,3	237	53,6	—	—	—	—	—	—	—	—
17	54	325	36,3	269	46,7	232	54,6	—	—	—	—	—	—	—	—
Temperatura $22^0 - 23^0$																	
1	0	505	—	507	—	507	—	503	—	514	—	501	—	496	—
2	2	499	1,2	496	2,2	467	7,9	446	11,3	464	9,7	450	10,2	444	10,5
3	4	496	1,8	490	3,3	447	11,8	417	17,1	—	—	428	14,6	419	16,1
4	6	492	2,6	478	5,7	423	16,6	380	24,4	396	22,4	399	20,4	384	22,6
5	8	489	3,2	472	6,9	406	19,9	359	28,6	376	26,9	381	23,9	366	26,2
6	10	485	3,9	461	9,1	388	23,5	342	32,0	358	30,4	358	28,5	348	29,8
7	12	483	4,3	446	12,0	369	27,2	326	35,2	344	33,5	338	32,5	331	33,3
8	14	477	5,5	423	16,6	349	31,2	309	38,1	330	35,8	322	35,7	313	36,8
9	16	472	6,5	403	20,5	322	36,5	—	—	315	38,7	307	38,7	299	39,7
10	18	466	7,7	378	25,4	291	42,6	—	—	300	41,6	290	42,1	278	44,0
11	20	460	8,9	346	31,8	295	49,1	—	—	271	47,3	266	46,9	254	48,8
12	22	447	11,5	315	37,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Temperatura 35^0																	
1	0	509	—	503	—	—	—	500	—	503	—	503	—	498	—
2	1	501	1,6	493	1,9	—	—	430	14,0	448	10,8	442	12,1	442	11,2
3	2	488	4,1	476	4,9	—	—	364	27,2	401	20,0	395	21,5	394	20,9
4	4	476	6,5	465	7,5	—	—	309	38,2	354	29,3	346	31,2	352	29,3
5	4	468	8,0	454	9,7	—	—	279	45,8	320	36,0	318	36,8	321	35,5
6	5	459	9,8	440	12,5	—	—	255	49,0	289	42,0	289	42,5	287	42,4
7	6	438	13,9	427	15,1	—	—	234	53,2	265	46,8	262	47,9	256	48,6

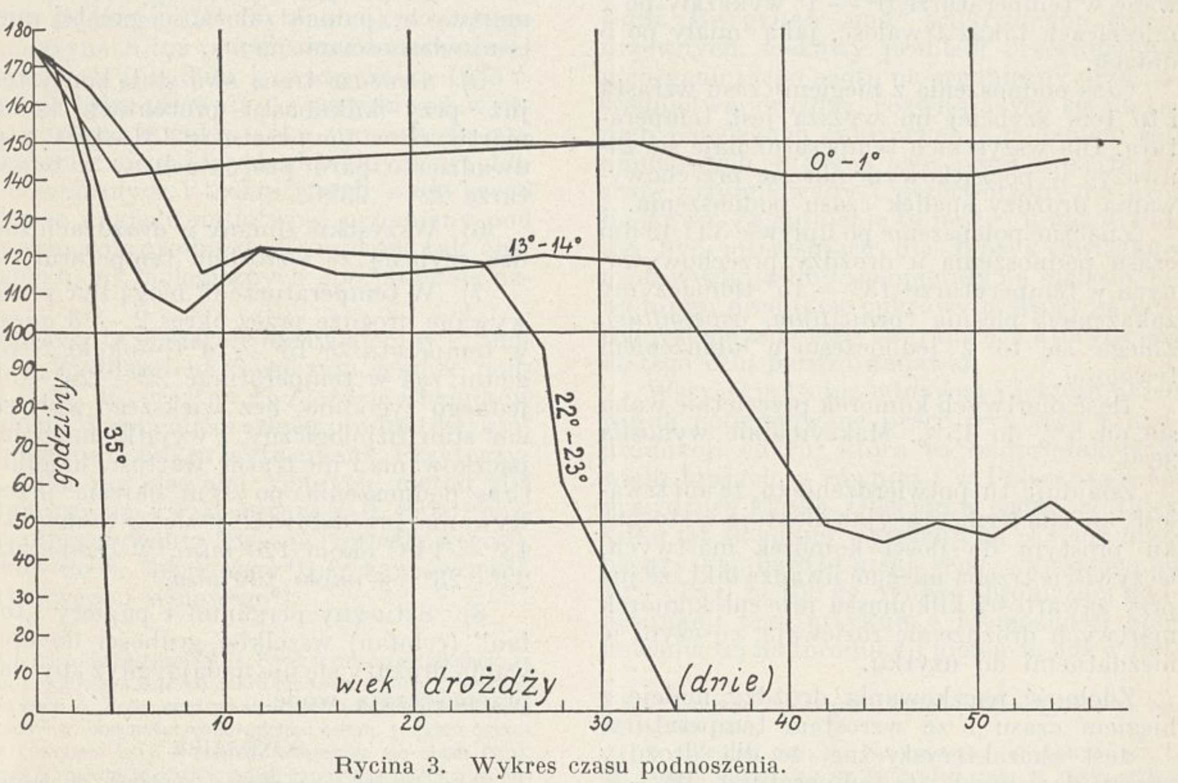
zachodzi z równoczesnem przyłączeniem wody, co znowu zwiększa ilość suchej substancji. W konsekwencji przy niezmiennej ilości azotu otrzymamy go procentowo mniej.

Azot rozpuszczalny i aminokwasy do czasu zachowania przez drożdże trwałości zmieniają się w stopniu niewielkim. Ich ilości raczej jakgdyby oscylowały z niewielkim odchyleniem około pewnej stałej. Nie jest to dziwne, zauważywszy że komórka rozporządza enzymami zarówno syntezującemi jak i analizującemi, między któremi ustala się pewna równowaga.

Obraz radykalnie się zmienia z chwilą rozlania się drożdży. Górę bierze proces analizy. Ilości azotu rozpuszczaln. wydatnie się zwiększają.



Rycina 2. Wykres trwałości.



Rycina 3. Wykres czasu podnoszenia.

Rodzaj aminokwasów charakteryzuje stosunek ilości azotu aminokwasowego oznaczonego Kjeldahl'em do ilości azotu formolowego. Wynosi on 2,3, co nam wyjaśnia, że przeważają aminokwasy o cząsteczce zawierającej więcej *N*, aniżeli grup *COOH*.

Tablica III obrazuje nam przejrzyście procentowy stosunek poszczególnych typów *N* do ogólnej ilości *N*, którą tutaj przyjęto za 100. Widzimy, że procent *N* białkowego jest nieco wyższy dla temperatur 0° i 13° — 15°, aniżeli dla temperatury 35° i 22° — 23°. Tłómaczy się to tem, że temperatury 22° — 23° i 35° są bliższe optymalnych temperatur enzy-

mów proteolitycznych aniżeli temperatury 13° — 15° i 0°. W temperaturach wyższych działanie enzymów syntezujących jest słabsze od działania enzymów proteolitycznych i w rezultacie ustalenia się równowagi pomiędzy temi enzymami mamy ilość białka stojącą przez pewien czas na poziomie ilości białka produktu wyjściowego. Drożdże przechowywane w niższych temperaturach wykazują nieco większą ilość białka, aniżeli produkt wyjściowy, dzięki temu, że tutaj mamy warunki więcej sprzyjające działaniu enzymów syntezujących.

Soli amonowych jest ilość tak nieznaczna, że można je pominąć przy rozpatrywaniu tych procesów.

Dane zawarte w tablicy IV obrazują nam fizjologiczne stany drożdży. Z niej widzimy, że obraz zmian trwałości drożdży zależnie od temperatury nosi wszędzie ten sam charakter. W pierwszych dniach trwałość szybko spada, poczem utrzymuje się przez pewien czas na poziomie niewiele się zmieniającym, by w końcu gwałtownie opadać.

Oczywiście trwałość drożdży spada ze wzrostem temperatury. Drożdże przechowywane w temperaturze 0° — 1° wykazały po 2 miesiącach takąż trwałość, jaką miały po 5 dniach.

Czas podnoszenia z biegiem czasu wzrasta i to tem szybciej im wyższa jest temperatura. Dla wszystkich temperatur daje się zauważyć w początkowym okresie przechowywania drożdży spadek czasu podnoszenia.

Znaczne polepszenie po upływie 39 i 42 dni czasu podnoszenia u drożdży przechowywanych w temperaturze 13° — 15° tłómaczymy zakażeniem pleśnią (*penicilium*, *aspergillus*). Zbiega się to z jednoczesnem obniżeniem trwałości.

Ilość martwych komórek przeciętnie waha się od 5% do 15%. Maksymalnie wynosiła 36%.

Znajduje tu potwierdzenie to, że ani trwałość, ani siła fermentacyjna nie stoją w stosunku prostym do ilości komórek martwych. Oczywiście trzeba mieć na uwadze fakt, że już przy zawartości kilkunastu procent komórek martwych drożdże się rozlewają, co czyni je niezdatnemi do użytku.

Zdolność pączkowania drożdży maleje z biegiem czasu i ze wzrostem temperatury.

Jest charakterystyczne, że dla drożdży przechowywanych w temperaturze 0° — 1° ilość komórek zdolnych do pączkowania, szybko się zmniejsza, kiedy inne cechy jak trwałość, czas podnoszenia, wzrost śmiertelności komórek zmieniają się wolno. Stąd wniosek, że dla celów piekarskich przechowywanie drożdży w temperaturze 0° — 1° jest celowe, natomiast niewskazane jest przechowywanie w tych warunkach drożdży zarodowych.

Tablica V ilustruje straty wilgoci w drożdżach przechowywanych w różnych temperaturach i opakowaniach. Jak widać najmniejszy ubytek wilgoci daje cynfolja, dalej papier woskowany i jednostronnie parafinowany. Inne rodzaje opakowania jak sztuczny pergamin i wszystkie sortymenty tomofanu przepuszczają wilgoć w wysokim stopniu i dlatego jako opakowanie dla drożdży się nie nadają.

W zakończeniu postaramy się powyższy materjał uogólnić i jednocześnie dla lepszej wyrazistości ująć w poszczególne punkty:

1) Stwierdzono, że w drożdżach o konsystencji stałej (świeżych, nie starych) zachodzi wyraźny proces samofermentacji.

2) Zmiany w białku są do chwili rozlania się drożdży nieznaczne i charakteryzują się nieznacznym lecz stałym wzrostem ilości N — rozpuszczalnego.

3) Stężenie jonów wodorowych (P_H) drożdży zmienia się skokami w obydwu kierunkach, jednak stale jest mniejsze od 7 nawet w pierwszych dniach po rozlaniu się.

4) W czasie przechowywania drożdży maleje ich trwałość i ilość komórek pączkujących, wzrasta czas podnoszenia i ilość komórek martwych; jednak zależności prostej między temi własnościami niema.

5) Drożdże tracą swą stałą konsystencję już przy kilkunastu procentach komórek martwych w temperaturze 13°—14° C a przy dwudziestu paru procentach — w temperaturze 22° — 23° C.

6) Wszystkie zmiany w drożdżach zachodzą szybciej ze wzrostem temperatury.

7) W temperaturze 0° mogą być przechowywane drożdże przez okres 2 — 3 miesięcy w temperaturze 13° — 14° C—około 2-ch tygodni, zaś w temperaturze 22° — 23° — około jednego tygodnia, bez większego wpływu na ich stan fizjologiczny, z wyjątkiem zdolności pączkowania i nie tracąc wartości handlowej. Czas podnoszenia po tym okresie przechowywania przedstawiałby się: w temperaturze 13° — 14°C około 120 *min.*, w temperaturze 22°- 23° C — około 130 *min.*

8) Sztuczny pergamin i papiery „tomofan" (celofan) wszelkiej grubości do opakowania drożdży się nie nadają, gdyż zbyt łatwo przepuszczają wodę.

SOMMAIRE.

On a cherché les meilleures conditions de magasinage de la levure pressée. On a étudié différentes méthodes d'emballage. Pour ce but on a pris quelques dizaines de portions de levure pressée provenant du meme brassin et de la meme cuve et on les a emmagasinées dans des conditions de température et d'emballage différentes. Periodiquement on prélevait des échantillons de levure et on déterminait comment elles s'étaient conservées, quelle était leur force de levage, le % de cellules mortes et de celles qui étaient capables de

bourgeonner, matière sèche et les matières azotées au point de vue qualitatif et quantitatif, le P_H.

On a constanté que:

1) dans la levure fraîche il y a prédominance de l'autofermentation,

2) jusqu'au moment de la liquéfation de la levure les changements de l'albumine sont tout à foit insignifiants,

3) le P_H de la levure varie par sauts dans les deux sens, mais reste inférieure a 7, meme pendant les premiers jours après la liquéfaction,

4) pendant la conservation de la levure la faculté d'être conservée et le nombre de cellules vivantes diminuent, tandis que le temps de levage et le nombre de cellules mortes augmentent; toutefois il n'y a pas de rapport direct entre ces qualités,

5) la levure perd sa consistance solide déjà en présence de plus de 10% de cellules mortes,

6) tout les changements dans la levure se font plus rapidement lorsque la temperature monte,

7) à la températute de 0^0 la levure peut etre conservée pendant une période de 2 ou 3 mois presque sans altération de sa qualité.

8) la parchemin artificiel et les papiers „cellophane", ne conviennent pas comme emballage parce qu'il sont parméables à l'humidité.

Cukier jako surowiec dla przemysłów chemicznych

Le sucre comme matière première pour l'industrie chimique

inż. dypl. Tadeusz Śliwiński

Nadeszło 22 marca 1934

Znaczne nadmiary cukru, jakie są produkowane w wielu krajach Europy oraz na kilku wyspach południowych w Ameryce i w Azji, stwarzają specjalnie niekorzystną sytuację dla eksportu tego artykułu, co np. w Polsce wyraża się liczbą 110 000 tonn cukru leżącego w magazynach tuż przed rozpoczęciem nowej kampanji t. j. w dniu 1 października 1933 r. Sytuacja taka zniewala do poszukiwań w celu zastosowania cukru jako surowca do wytwarzania z niego innych aktualnych artykułów chemicznych i technicznych — do czego cukier ze względu na łatwość przemiany pod wpływem różnorodnych czynników, tak chemicznych, jak biologicznych, specjalnie się nadaje.

Sprawy te obszernie omawiałem w Poznaniu na Zjeździe cukrowniczym jeszcze podczas P. W. K. oraz na II Zjeździe Chemików Polskich. Wymieniłem szereg produktów, które mogą być z cukru wytwarzane. Przytoczyłem kilka już dawniej znanych metod dla otrzymywania kwasu octowego[1]), dalej możność otrzymywania kwasów mrówkowego[2]), mlekowego[3]), masłowego[4]), szczawiowego[5]), cytrynowego i winowego[6]).

Prócz kwasów można cukier przetwarzać nietylko na zwykły alkohol etylowy, ale i na alkohole wyższe, jak butylowy, glicerynę również na aceton, drożdże i t. d.

W Niemczech wysunięto, w związku z pracami Bergiusa nad scukrzaniem trocin drzewnych, ciekawy problem przetwarzania nieorganicznego azotu na organiczny przy pośrednictwie drożdży, rozwijających się na tanich pożywkach cukrowych z dodaniem soli amonowych, których azot przez drożdże zostaje zasymilowany i przetworzony na azot białkowy. Zagadnienie to może i u nas w Polsce być interesujące dla fabryk związków azotowych, jeśliby się opierały na melasie, jako tanim produkcie cukrowym, który za bezcen jest sprzedawany zagranicę, a któryby się do tego celu bardzo nadawał.

Wszystkie te już oddawna i jeszcze przed wojną podejmowane prace wynikają z nadprodukcji cukru, która to nadprodukcja w wielu krajach, a również i w Polsce staje się prawdziwą klęską. Obecnie w ciągu ostatnich kilku lat za cukier wysyłany na eksport można uzyskać bardzo niską cenę, wynoszącą od 10 — 18 *zł* za 100 *kg*. Wobec chronicznej nadprodukcji tego artykułu i niemożności opanowania tej nadprodukcji niema u nas w Pol-

---

1) Metody następujące: 1. Przez fermentację alkoholową cukru i octową alkoholu, neutralizowanie sodą i stężanie octanu sodu. 2. Przez ogrzewanie cukru z ługiem potasowym przy 200^0 w obecności wodorotlenku żelaza. 3. Przez ogrzewanie cukrzanu baru z cukrem otrzymuje się octan baru. 4. Przez fermentację octową cukru zapomocą *Bacillus aethaceticus.*

2) Według sposobu Doebereinera (1882) przez ogrzewanie mieszaniny 31 części $KMnO_4$, 10 części cukru i 20 części wody przy stopniowem dodawaniu 35 części kwasu siarkowego.

3) Roztwory cukru z dodatkiem kazeiny lub albuminu pod wpływem bakteryj *Bacillus Delbrücki* lub *Bacillus lacti* i innych dają kwas mlekowy ze 100% wydatkiem. (Moni. sci. 1902. 600).

4) T. Śliwiński, Gazeta Cukrownicza. 1919. 249. — 1 *kg* cukru daje 250 — 300 *g* kwasu masłowego (Moni. sci. Nr. 93. str. 399).

5) Według pat. A. Naymana i in. (Moni. sci. **1.** 93. (1909). otrzymuje się szczawian sodu w myśl reakcji $34\,NaOH + 3\,C_{12}H_{22}O_{11} = 15\,Na_2C_2O_4 + Na_2CO_3 + 4\,CH_4 + 41\,H_2 + H_2O$.

Maumene przytacza następujący sposób: $C_{12}H_{22}O_{11} + 12\,KMnO_4 + H_2O = 6\,(K_2C_2O_4 + 2\,H_2O) + 12\,MnO_2$.

W. Dominik i St. Jańczak. Roczniki chem. **14.** 141, (1934).

6) Kwas cytrynowy z cukru otrzmuje się dzięki działaniu fermentów jak *Cytromyces Pfefferianus glabber, Penicillium luteum* i *glaucum* przy dostępie powietrza.

sce widoków osiągnięcia choćby nawet tylko takiej ceny za cukier eksportowy, któraby pokryła koszty surowca, t. j. buraków, oraz techniczne koszty fabrykacji. Koszty te wynoszą przeciętnie bez kosztów stałych na 100 *kg* cukru 38 *zł* (6,5 *q* buraków po — 4 *zł* loco cukrownia), co stanowi 26 *zł* oraz koszty techniczne produkcji, które wynoszą około 12 *zł*, czyli najniższa cena, za jaką możnaby bez straty eksportować cukier, wynosi 38 *zł* za 100 *kg*. Przyczyną olbrzymich remanentów cukru jest jeszcze i ta okoliczność, że przemysł cukrowniczy po wojnie zaczął się rozwijać we wszystkich krajach nie mających uprzednio własnych cukrowni. Proces ten w dalszym ciągu trwa, czego rezultatem, że widoki na eksport z każdym rokiem się pogarszają. Ani ciepły klimat Włoch ani chłodny w Szwecji, jak również nadmiary wilgoci i małe usłonecznienie w Anglji[7]) lub tropikalne gorąco w Indjach nie stanowią przeszkody dla produkcji cukru i w tych krajach, jak i w szeregu innych, zanotować należy do ostatniego roku bardzo silny rozrost tendencyj dążących do samowystarczalności w kierunku zaopatrzenia się w cukier.

Również i projektowane w Polsce premiowanie eksportu nie może mieć większych widoków powodzenia, bo tego rodzaju akcja wywoła oczywiście kontrakcję u innych eksporterów, a równocześnie należy stwierdzić, że szereg krajów produkujących cukier, zawiera z krajami nabywającemi ten artykuł umowy kompensacyjne. Wzamian np. za zakup cukru przez Anglję na wyspie Jawie, zakupuje ta wyspa wyroby tekstylne angielskie; takich przykładów można przytoczyć więcej.

Forsowanie eksportu przez sztuczne premjowanie wywołać może przy nieudanej akcji pewien zamęt i konieczność nienormalnych ograniczeń w produkcji krajowej.

Jest więc rzeczą nieodzowną tak u nas w Polsce jak i zagranicą rozwinąć możliwie intensywną pracę w kierunku przetwarzania cukru na takie artykuły chemiczne i techniczne, które miałyby zapewniony zbyt. W tej mierze międzynarodowe organizacje cukrownicze powinny ustanowić specjalne premje i nagrody tak dla badaczy naukowych, jak i dla przemysłowców, aby ożywić zainteresowanie w kierunku przemysłowego zużycia cukru.

Pragnę tutaj omówić jeden dział specjalny odnośnie takiego zużycia. Prasa codzienna wspomina na podstawie informacji z Międzynarodowego Biura Statys. Zw. Cukrownictwa o produkcji materjałów wybuchowych z cukru przez jedno z państw Europy Środkowej.

Cukier może bowiem być stosowany do wytwarzania następujących produktów, przydatnych do wyrobu środków wybuchowych:

1) jako propanitrol czyli gliceryna fermentacyjna,
2) nitrosacharoza,
3) w postaci pyłu cukrowego,
4) w mieszaninie z chloranami.

Zanim rozpatrzymy tutaj poszczególne zagadnienia, należy przedewszystkiem zwrócić uwagę na pewną wspólną ekonomiczną cechę, szczególnie widoczną w pierwszych dwóch wypadkach. Gliceryna fermentacyjna w zupełności, a nitrosacharoza w części mogą zastąpić, produkowane z importowanych do Polski surowców, materjały wybuchowe, a mianowicie proch nitroglicerynowy, otrzymywany dotąd głównie z gliceryny tłuszczowej, a więc z tłuszczów importowanych. Nitrosacharoza natomiast może częściowo zastąpić nitrocelulozę wyrabianą z importowanej bawełny. Wzamian więc surowców obcego pochodzenia, obniżających nasz bilans handlowy, dostawa których nie zawsze może być zapewniona, możemy zastosować surowiec krajowego pochodzenia, bardzo czysty pod względem chemicznym, bo przeciętnie 99,7%-owy, a pod względem ceny wielokrotnie tańszy, aniżeli importowane surowce. Jeśli np. porównamy ostatnie ceny światowe za bawełnę i cukier, to znajdziemy według źródeł amerykańskich takie stosunki w Ameryce:

		za 100 *kg*
Koniec 1932 r. . . .	Bawełna	114,19 zł.
	Cukier	12,91 „
Luty i marzec 1933 r.	Bawełna	122,26 „
	Cukier	17,71 „
22.XII.1933	Bawełna	126,00 „
	Cukier	15,00 „
Cena wyczesków bawełnianych (odpadki z przędzalni w Polsce)		77,00 „

W sprawie gliceryny nie da się ustalić podobnego porównania, ponieważ glicerynę tłuszczową otrzymuje się jako produkt uboczny przy fabrykacji mydła, temniemniej, przyjmując cenę cukru technicznego II rzutu w wysokości 15 *zł* za 100 *kg*, a cenę gliceryny farmaceutycznej w wysokości 2,20 *zł* i uwzględniając 25% wydatek, otrzymamy korzystny stosunek dla możności produkowania gliceryny dynamitowej drogą fermentacji wprost z cukru szczególniej niższych rzutów, zwłaszcza jeśli obok gliceryny będziemy produkować i inne wartościowe produkty uboczne będące w obiegu przy tejże fabrykacji.

Również bardzo ważnym powodem, zwłaszcza u nas w Polsce, powinny być koszty produkcji. Tak np. Micewicz podaje w swoim podręczniku zużycie energji elektrycznej w *KW* i pary w *kg* na 1 tonnę materjałów wybuchowych dla

[7]) W Anglji produkcja cukru według Lichta wynosiła w r. 1931 — 269 226 tonn, 1932 — 356 492 tonn, 1933 — 501 688 tonn.

	para w *kg*	energja w *KW·godz*
nitrocelulozy	30.000	1944
nitrogliceryna	7,920	120

Wobec tego, że cukier pod względem swego charakteru i czystości produktu jest bliski glicerynie, należy przypuścić, że koszty produkcji nitrosacharozy tak jak i nitrogliceryny, będą znacznie niższe aniżeli koszty nitrocellulozy. Również jest wątpliwe, czy dałoby się oprzeć produkcję większej ilości gliceryny na tłuszczach, gdyż jak wiadomo Polska sprowadza znaczne ilości tłuszczów z zagranicy. Np. import olejów roślinnych w 1931 r. wynosił 35 000 tonn, a w 1932 r. — 22 500 tonn. Import nasion oleistych w 1931 r. — 24 595 tonn, w 1932 r. — 52 435 tonn. Mamy więc tutaj podobny objaw jak i przy bawełnie, t. j. że tych dwóch zasadniczych surowców do wyrobu środków wybuchowych może nam w pewnym bardzo poważnym dla nas momencie zabraknąć.

I.

Produkcja gliceryny fermentacyjnej[8]) w czasie pokojowym jest do pomyślenia, zwłaszcza, jeśli będzie połączona z równoległą produkcją drożdży piekarskich, stanowiących konieczny środek przy wytwarzaniu gliceryny z cukru. Drożdże po przefermentowaniu cukru w środowisku alkalicznem przy $P_H = 7,8 - 8,2$ na glicerynę, aldehyd octowy, alkohol i t. p.[9]) są znacznie wycieńczone. Ażeby je uzyskać w stanie przydatnym do dalszej fermentacji, należy je przenieść do właściwego im środowiska życiowego t. j. do kwaśnych rozczynów cukrowych, w których drożdże przy równoczesnem rozmnożeniu się, odzyskują swą siłę rozrodczą, a przeto i zdolność ponownej fermentacji, tak w kwaśnem jak i alkalicznem środowisku. Wskutek takiego postępowania powstaje pewien nadmiar wyhodowanych drożdży, które odznaczają się wybitnie wysoką zdolnością życiową, wyrażającą się w t. zw. czasie podnoszenia się ciasta, zdolnością nawet wyższą, aniżeli pierwotne drożdże piekarskie, których użyto przy nastawieniu hodowli. Tego rodzaju uboczna produkcja drożdży będzie naturalnie tańsza, aniżeli produkcja samych drożdży, gdyż koszta stałe fabryki obejmą w tym wypadku nie jeden artykuł handlowy, lecz dwa: glicerynę i drożdże, przyczem drugi artykuł pomaga pierwszemu, a po przepracowaniu i rozmnożeniu staje się znów artykułem handlowym. Jeśli np. drożdże piekarskie, dodane w ilości 10% na cukier, po przefermentowaniu w środowisku alkalicznem, damy do rozcieńczonego i zakwaszonego melasu, do którego wprowadzimy następnie nadmiar powietrza, wówczas drożdże te, aczkolwiek były osłabione, odżyją, i już w trzeciem pokoleniu t. j. po przyroście na wagę jak 1 : 4 otrzyma się je w postaci normalnych drożdży piekarskich o maksymalnej potencji. W ten sposób, jeśli wytwórnia gliceryny miałaby w dziennym obrocie dla wytwarzania gliceryny 1000 *kg* drożdży i otrzymywałaby je w postaci odpadkowych drożdży przez odwirowanie ich z zacierów glicerynowych, to wówczas może ona przy stosowaniu regeneracji drożdży odpadkowych otrzymać 4000 *kg* drożdży normalnych handlowych, z których 1000 *kg* wróci do ponownej fermentacji glicerynowej, a 3000 *kg* drożdży będzie wytwórnia ta miała na sprzedaż jako produkt uboczny swojej fabrykacji. W obliczeniu rentowności tego rodzaju przedsiębiorstwa taka ilość drożdży w dziennej produkcji, uwzględniając ceny ich po 1,50 do 2,00 *zł* za 1 *kg*, stanowi bardzo poważną sumę w bilansie rocznym danego przedsiębiorstwa.

Obok drożdży przy fermentacji alkalicznej otrzymać można jeszcze inny cenny produkt uboczny, a mianowicie aldehyd octowy, który może być na drodze katalitycznej, przez działanie odpowiednich tlenków, przeprowadzony w kwas octowy prawie bezwodny. Następnym ubocznym produktem tejże fermentacji jest jeszcze alkohol etylowy o małej wartości, gdyż jest on zanieczyszczony aldehydem octowym. Poza tem fermentacja alkaliczna cukru dać może jeszcze siarczan sodu, gdyż potrzebny do alkalizacji siarczyn sodowy, po spełnieniu swej funkcji, może być w następstwie utleniony zapomocą powietrza do siarczanu sodowego, artykułu o znaczeniu kupieckiem. Z melasu, po fermentacji alkalicznej, otrzymuje się stężony wywar poglicerynowy, który przez spalenie w odpowiednich warunkach może być przerobiony na węgiel wywarowy, a ten ostatni po wyługowaniu i rozp. soli nadaje się zarówno jak melas do wyrobu węgla aktywowanego[10]). Wreszcie ostatnim cennym produktem ubocznym fermentacji glicerynowej jest kwas węglowy, otrzymywany w środku fermentacji o przeszło 99%-towem stężeniu i w ilości około 20% na cukier. Connstein i Lüdeke otrzymują na 1 *kg* cukru 420 *g* CO_2 obok 230 *g* gliceryny, 300 *g* alkoholu i 50 *g* aldehydu.

Nakreśliłem tutaj schemat możliwie ekonomicznej produkcji, przyczem chcę zilustrować, jak przedstawiał się pokup na rynku światowym wyrażany w wywozie tych artykułów z Niemiec, chociaż ostatniemi laty sprawą tą nie interesowałem się i dlatego najświeższych danych nie podaję.

[8]) Prof. K. Smoleński — Gazeta Cukrownicza.

[9]) Dr. Feliks Polak. Badania nad przerobem melasu w Dośw. St. Melasowej przy Cukrowni w Gnieźnie — Przemysł chem. **15**. 37. (1931).

[10]) T. Śliwiński. Zastosowanie węgli aktywowanych w przemyśle. Przemysł chem. **17**. 247. (1933).

Wywóz z Niemiec artykułów w q

	w latach			
	1926	1927	1928	1929
Kwas octowy. .	33.766	37.233	89.006	73.735
Sole kwasu octowego. . . .	9.816	12.239	36.509	56.773
Gliceryna surowa	6.495	7.263	24.428	11.969
Gliceryna dynamitowa . . .	15.486	25.129	44.238	42.078
Węgiel wywarowy. . . .	1.105	—	2.246	4.301
Cyjanek potasu .	12.664	13.835	41.675	40.775
Potaż	78.952	75.829	164.281	200.548
Siarczan sodu .	371.746	679.244	1.203.935	1.773.735

Siarczyn sodowy może wytwórnia gliceryny wyrabiać sobie sama z roztworu sody i kwasu siarkawego, otrzymywanego przez spalenie pirytu, zawartość w tych ostatnich śladów arsenu jest nieszkodliwa i bez znaczenia, a wypałki pirytowe również znajdują chętnych nabywców.

Fermentacja glicerynowa, aczkolwiek za pożywkę służy melas, a fermentują zwykłe drożdże, jest odmienna, aniżeli fermentacja w gorzelniach lub drożdżowniach)[11]. Podczas tych fermentacyj musimy utrzymywać odczyn kwaśny, natomiast przy fermentacji glicerynowej — odczyn alkaliczny, gdyż jest to najważniejszym czynnikiem dla wytworzenia gliceryny. Tę alkaliczność uzyskuje się zapomocą alkalicznego siarczynu sodu, którego można używać w granicach od 25 — 200% na cukier, przyczem w miarę wzrostu ilości siarczynu wzrasta równocześnie wydatek gliceryny, utworzonej w zacierze przefermentowanym, jednakże przedłuża się czas fermentacji. Ze względu na koszt siarczynu, koszty instalacyj i koszty prowadzenia samej fermentacji staraliśmy się w Melasowej Stacji Doświadczalnej wypośrodkować optimum wydatku przy mniejszych koncentracjach siarczynu w stosunku do zawartego w zacierze cukru; udało się nam, po dłuższych szczegółowych badaniach i przy dawkach specjalnie pobudzających pożywek mineralnych, doprowadzić do tego, aby czas fermentacji możliwie skrócić.

Nie będę tutaj omawiał wszystkich szczegółów przytoczonej pracy[12]), gdyż sam przebieg fermentacji jest dosyć złożony i opis jego zabrałby dużo czasu, zaznaczę tylko, że charakter tych doświadczeń sięga głęboko we wszystkie zagadnienia ekonomji materjału i pracy. Wytwórni jednak tego rodzaju nie udałoby się zorganizować u nas w Polsce w tak krótkim czasie, jak tego mogą wymagać w przyszłości pewne okoliczności. Samo zestawienie aparatury, którą trzebaby częściowo zamówić i sprowadzić z zagranicy, wymaga około pół roku czasu, dlatego też sprawa wytwarzania gliceryny z cukru potrzebuje koniecznie nieco dłuższego okresu przygotowania i uruchomienia wytwórni.

Aczkolwiek zużycie cukru dla tej fabrykacji w czasie pokoju może wynosić około 30 000 — 40 000 q cukru żółtego drugiego rzutu, względnie dwa razy więcej melasu, to jednak w razie popytu ilość ta mogłaby prawdopodobnie być powiększona wielokrotnie i dlatego to zużycie cukru na wypadek potrzeby musi być wzięte w rachubę.

II.

Innym środkiem wybuchowym, który może być otrzymywany z cukru jest nitrosacharoza[13]). Otrzymuje się ją podobnie jak nitrocelulozę przez działanie na cukier mieszaniny dymiącego kwasu azotowego i mocnego kwasu siarkowego. Produkt reakcji, początkowo lepki i nierozpuszczalny, po wymyciu staje się twardy, przy ogrzewaniu mięknie, a przy 186° zapala się i wybucha. Można go przekrystalizować ze spirytusu, w którym się rozpuszcza. Można otrzymać nitrosacharozę o różnym stopniu znitrowania, w zależności od koncentracji użytych do nitrowania kwasów.

Również znany jest produkt, pochodzący ze znitrowania cukru na zimno zapomocą bezwodnego kwasu azotowego. Jestto ciało podobne do piroksyliny, łatwo zapalne i silnie wybuchowe. Przy użyciu do nitrowania większej ilości dymiącego kwasu siarkowego otrzymuje się materjał wybuchowy, wyżej znitrowany o znacznej sile wybuchowej.

Nitrosacharoza jest to produkt analogiczny do nitrocelulozy, lecz różni się tem, że skład jej jest bardziej stały aniżeli skład nitrocelulozy. Cukier, jako ciało, dające się przekrystalizować jest produktem stałym o znanym składzie chemicznym, podczas gdy bawełna nie ma ustalonego składu i zawsze zawiera pewne zanieczyszczenia, powodujące przy przechowywaniu jej w stanie znitrowanym w postaci prochu, różne nieoczekiwane zjawiska, prowadzące do bardzo silnych eksplozyj. Również i wilgotność bawełny jest zmienna i waha się w granicach od 6 — 12%, gdy cukier krystaliczny normalnie przechowywany ma zaledwie 0,15% wilgoci.

Wobec zapotrzebowania bawełny na cele odzieżowe oraz uwzględniając stagnację ogólną, utrudniającą długotrwałe magazynowanie surowców trzeba się liczyć z ograniczeniem ilości tych surowców, z których możnaby korzystać. Dostawy zamorskie są w tych wypadkach też bardzo problematyczne.

Nitrosacharoza z nitrogliceryną albo acetonem daje żelatynowany proch. Vivien podaje jeszcze, że we Francji znany był dyna-

[11]) Neuberg i Reinfurth. Biochemische Z. **89.** 365 (1918), oraz tamże **92.** 234. (1918).

[12]) T. Śliwiński. Melasowa Stacja Doświadczalna przy Cukrowni w Gnieźnie. Przemysł chem. **12.** 102. (1928).

[13]) Vivien. Zastosowanie cukru do celów przemysłowych.

mit cukrowy, który składał się z syropu cukrowego, zmieszanego z krzemianem sodu i potasu oraz mieszaniną kwasu azotowego i siarkowego i jakoby zastępujący dynamit okrzemkowy. Również komunikuje on, że nitrogliceryna może być przetworzona w stan stały przy pomocy pudru cukrowego i w zupełności zastąpić dotychczas znany dynamit okrzemkowy.

Lippmann podaje następujące szczegóły o nitrosacharozie: czteroazotan sacharozy, $C_{12}H_{18}(NO_2)_4O_{11}$ otrzymuje się według Schönbeina[14]) i Knopa[15]) przez stopniowe dodawanie pyłu cukrowego do oziębionej mieszaniny stężonego kwasu siarkowego i dymiącego kwasu azotowego. Wygląda on jako biała ciastowata i na zimno, pomimo swej kruchości, ugniatająca się masa, rozdzielająca się na ładne, jedwabisto połyskujące włókna. Topi się przy 20^0 i po ogrzaniu jest bardzo eksplozywna, z powodu czego stosowana jest jako środek wybuchowy pod nazwą „Vixorit", nie rozpuszcza się w wodzie, a przy gotowaniu rozkłada się. Rozpuszcza się łatwo w olejach tłuszczowych, alkoholu i w eterze. Przy odparowywaniu otrzymanego przy 0^0 roztworu eterowego wypada w małych iglastych kryształkach, rozkładających się w wilgotnym powietrzu. Po dodaniu do alkoholowego roztworu siarczynu amonowego wydziela się azot i inne gazy, oraz powstaje wiele soli amonowych kwasów nie znanych bliżej.

Ośmioazotan sacharozy, $C_{12}H_{14}(NO_2)_8O_{11}$. Związek ten powstaje według Elliota wtedy, gdy się miesza przez 15 *min* mieszaninę 50 *g* kwasu siarkowego o c. wł. 1,84 i 25 *g* kwasu azotowego o c. wł. 1,53 w 15^0 z 25 *g* najdrobniejszego pyłu cukrowego. Lepką, jedwabiście połyskującą masę ugniata się z wodą tak długo, dopóki nie uwolni się jej od kwasu, poczem suszy się ostrożnie przy zwykłej temperaturze. Rozpuszcza się ona łatwo w zimnej i gorącej wodzie oraz w absolutnym alkoholu, trudno w 80% alkoholu, a w 50% alkoholu jest prawie nierozpuszczalna. Przy 30^0 jest miękka jak wosk i rozkłada się wybuchowo po ogrzaniu. Siarczek amonu redukuje ją do cukru trzcinowego.

III.

Zjawiska dotyczące cukru jako materjału wybuchowego w postaci pyłu są bardzo interesujące. Badania w tym kierunku przeprowadzili początkowo angielscy chemicy wskutek nadzwyczajnie silnych wybuchów pyłów mącznych i cukrowych, jakie miały miejsce w Anglji i w Ameryce.

Watson Smith[17]) w artykule pod tytułem „Eksplozja niebezpiecznych pyłów w młynach zbożowych i podobnych" podaje, że pierwszym badaczem, który zajął się powyższem zagadnieniem, był już w roku 1844-tym Faraday, przypisuje on winę licznych wówczas eksplozji w kopalniach węglowych unoszącemu się w korytarzach pyłowi węglowemu. Poza tem czynnikiem niebezpiecznym są i inne pyły z mąki, ryżu, sadze, pył z cukru, żywicy, bawełny. Nawet pył z ciał nieorganicznych np. siarki, może spowodować wybuch. Przyczyny licznych wybuchów były zagadką, gdyż 1) nie chciano wprost wierzyć, aby pył z mąki posiadał właściwości wybuchowe, 2) dopiero, gdy częste eksplozje wyrządzały coraz poważniejsze szkody i pożary, postarano się o dokładniejsze zbadanie powyższego zagadnienia. Rok 1872 przyniósł kilka wybuchów w Niemczech, na Węgrzech i w Szkocji, w Glasgow (18 zabitych, 16 rannych, szkody na 70 000 Ł). W dyskusji nad powyższym referatem potwierdził prof. Campbell Brown wybuchowy charakter pyłu mącznego, który upodabnia do gazu wybuchowego (CO + powietrze). E. J. Baty uważa, że skłonność organicznych pyłów do eksplozji zależy w pierwszym rzędzie od ich drobnoziarnistości, z drugiej strony od objętości gazów, które mogą być zaabsorbowane na powierzchni cząsteczek pyłu.

Drugi referat angielski, drukowany w temże czasopiśmie, pióra S. F. Peckhama pod tytułem „Niebezpieczne rodzaje pyłów i spowodowane przez nie eksplozje"[18]), odnosi się do przyczyn tragicznej eksplozji trzech młynów w Mineapolis w roku 1878. Przebieg tej eksplozji był według śledztwa następujący: w młynach tych nigdy nie było żadnych środków wybuchowych, ani nie zauważono żadnych niebezpiecznych gazów, kamienie młyńskie studzone były silnym prądem powietrza, usuwającym tworzący się pył, mąka ogrzewała się najwyżej do 150^0 F. (68^0 C.). Lecz przy niedostatecznym zasypie świeżego mlewa, kamienie mogły zatrzeć się i spowodować iskrzenie, iskry te silny prąd powietrza uniósł do kanałów i komór odpylających, powodując pierwszy wybuch. Cały młyn ze ścianami rozleciał się, dach wyleciał w powietrze. Dwa pobliskie młyny również wyleciały w powietrze, ulegając wstrząsowi fali detonacyjnej i pożarowi. Na końcu wybuchł jeszcze sąsiedni elewator, śpichrz zbożowy, a od iskier zapaliły się trzy dalej stojące młyny i te paliły się już spokojnym płomieniem.

Prof. Peckham zademonstrował aparat własnego pomysłu, przedstawiając komisji śledczej sam fakt siły wybuchowej pyłu mącznego. W zamkniętej skrzyni umieścił dwie uncje (=56 *g*) pyłu mącznego + 2 stopy sześcienne

---

[14]) Poggendorffs Annalen, **70**. 167.
[15]) J. prakt. Chem. **156**. 334.
[16]) Z. Ver. deut. Zucker-Ind. **32**. 890. (1882).
[17]) Z. Ver. deut. Zucker-Ind. **67**. 611. (1917).
[18]) Z. Ver. deut. Zucker-Ind. **67**. 618. (1917).

(= 0,06 m^3) powietrza, pył ten zapalony płomieniem wywołał eksplozję zdolną unieść dwóch dorosłych mężczyzn, stojących na wieku skrzyni. Natomiast ani żarzące się węgle, ani rozpalony drut platynowy nie wywoływały eksplozji. Z obliczeń tego badacza wynika, że 1 worek mąki rozpylony w 4000 stóp sześciennych (= 1,2 m^3) powietrza może wytworzyć siłę zdolną wyrzucić 2500 tonn na wysokość 100 stóp (30 m). Jak się przedstawia siła wybuchu pyłu cukrowego w zestawieniu z innymi środkami wybuchowemi, ilustruje poniższa tablica.

TABLICA.
Potencjał wybuchowy wyrażony w tonno-metrach. E . Qv.

Materjał wybuchowy	Potencjał w tonnach	Uwagi
Żelatyna wybuchowa	700	dr. inż. S. Micewicz
Nitrogliceryna . .	630	„ „
Dynamit okrzemkowy	550	„ „
Bawełna strzelnicza	465	„ „
Proch nitrocelulozowy	380	„ „
Kwas pikrynowy .	345	„ „
Proch czarny. . .	290	„ „
Pył cukrowy wybuchowy.	759	prof. Peck U. S. A.

E — energja przy stałej objętości w postaci ciepła,
Qv — mechaniczny równoważnik ciepła.

Prof. Peckham stwierdził również, że pył cukrowy w mieszaninie z powietrzem był bezpośrednią przyczyną wybuchu w fabryce konfitur w Nowym Jorku. To samo zagraża stolarniom i fabrykom mebli, kurz z drzewa może tak samo silnie eksplodować jak pył mączny.

Sprawozdanie badań co do zapalności i zdolności przenoszenia eksplozji rozmaitych organicznych gatunków pyłów, podaje Wheeler[19]).

Przeprowadzono badania na 66 gatunkach pyłów przemysłowych i sklasyfikowano je według ich niebezpieczeństwa na klasy.

I łatwo zapalne i dobrze przewodzące falę detonacyjną,
II łatwo zapalne, wymagające jednak silnego płomienia,
III trudno zapalne.

I klasa	II klasa	III klasa
Cukier	Guma kopalowa	Mąka kostna
Dekstryna	Pył ze skóry	Węgiel
Mąka ryżowa	Otręby kokosowe	Sadze z lampy
Mąka z korka	Mąka z sago	Węgiel drzewny
		Koks wysuszony

Przynależność pyłu cukru do najbardziej niebezpiecznych pyłów należy przypisać możności bardzo drobnego zmielenia go jako produktu krystalicznego.

Względna temperatura zapłonu dla cukru podana jest w tem sprawozdaniu na 805 — 810°, dla porównania pył węglowy, szczególnie z węgli bogatych w bituminy, zapala się dopiero przy 1000 — 1100°. Łatwa zapalność niektórych ciał polega prawdopodobnie na dużym powinowactwie ich do tlenu, a więc łatwej utlenialności. Poza tem jest pewne, że im pył jest drobniejszy, tem łatwiej się zapala. Sam mechanizm zapłonu odbywa się w ten sposób, że pył w zetknięciu z ogrzaną jakąś powierzchnią wpierw się gazuje, t. j. rozkłada się z wydzieleniem stosunkowo łatwiej zapalnych gazów, aniżeli sam pył. Gazy te, otulają cząsteczki pyłu i po zapaleniu się własnem przenoszą swoje ciepło spalenia na dalsze cząsteczki pyłu, powodując ich zapalenie się i w ten sposób eksplozja przenosi się wśród obłoku pyłu z dużą chyżością. Utworzenie się tej pierwszej palnej mieszaniny gazowej zależy od 1) wysokości temperatury źródła ciepła, 2) ilości pyłu w powietrzu 3) od chyżości gazowania danego ciała pylastego.

Zapalności gazów wytwarzających się podczas gazowania organicznych ciał, a więc metanu, etanu, etylenu, CO i H_2 leżą pomiędzy 520 — 650 — 750°, zatem pyły takie mogą już w granicach tych temperatur ulegać rozkładowi i zapaleniu się. Natomiast większa zawartość gazów niepalnych N_2 lub CO_2 podwyższa znacznie temperaturę zapłonu. Doświadczalnie stwierdzono, że przy szybkości przepływu strumienia zapylonego cukrem powietrza ($v = 5\ cm/sek$) pył taki zapala się w temperaturze 540°, dając 1,4% niepalnych gazów. Z przeglądu całej tablicy wynika ponownie, że i tym razem cukier i dekstryna należą do najłatwiej zapalnych ciał, już około 540° czyli poniżej czerwonego żaru, podczas gdy inne pyły potrzebują temperatury 600—650°.

Klasyczne badania w zakresie wybuchu pyłu cukrowego przeprowadza Beyersdorfer[20]). Skłoniła go do szczegółowych badań bardzo silna eksplozja w cukrowni Frankenthal, połączona z całkowitem zniszczeniem żelbetonowych budynków. Dla wytłómaczenia gwałtowności eksplozji pyłów cukrowych badacz ten przytacza, że wszystkie pyły posiadają w wysokim stopniu zdolność adsorbcji gazów, która jest tem większa, im dany gaz daje się łatwiej skomprymować. Np. z powietrza łatwiej i we wyższym stopniu adsorbuje się tlen. Jest to zjawisko nie tylko powierzchniowe, gaz wnika wraz ze śladami wilgoci do wnętrza pyłku, a przynajmniej obleka on wszelkie nierówności i szczeliny pyłku. Można nawet wobec znacznego rozproszenia pyłów (do wielkości prawie molekularnej) są-

[19]) Z. Ver. deut. Zucker-Ind. **67**. 622. (1917).

[20]) Z. Ver. deut. Zucker-Ind. **72**. 475. (1922).

dzić, że tworzy się niejako roztwór cukru w tlenie jako rozpuszczalniku i w wilgoci powietrza. Przy kolosalnej powierzchni sumarycznej wszystkich cząsteczek pyłu może adsorbcja tlenu osiągnąć wielkie rozmiary, co w rezultacie tłómaczyć może ową znaczną gwałtowność eksplozji. Przyjmując nawet dolną granicę wybuchową pyłów cukrowych równą 17,5 *g* na 1 m^3 i przyjmując, że każda cząsteczka jest równie wielka jak jej sąsiadka, dochodzi się rachunkowo do wyniku, że 1 m^3 powietrza o takim zapyleniu odpowiada powierzchni 10^8 cm^2, co = 1 *ha*.

Badania elektryczne co do wybuchowości pyłu cukrowego wskazują, że pyłki pudru, wirujące w powietrzu ładują się dodatnio, podczas, gdy otaczające powietrze ma ładunek ujemny. Okoliczności, że prawie wszystkie eksplozje zdarzały się bezpośrednio po przestoju lub przerwie w mieleniu, pozwalają Beyersdorferowi przypuszczać, że oprócz przyczyn termicznych miały miejsce i przyczyny elektryczne.

Badania te, podjęli Dolesalek i Holde, i stwierdzili naładowanie cukru do 25 000 *V* i przypuszczalnie to wysokie napięcie statycznej elektryczności może wywołać iskrzenie się, a zatem i zapalenie się pyłu. Doświadczenia przeprowadzone w wydziale elektrycznym Instytutu Cukrowniczego w Warszawie zapomocą elektroskopu w zupełności potwierdziły powyższe zjawisko, przyczem zauważono, że i przyrząd rozpylający ładował się dodatnio i że rozładowanie następowało po dotknięciu go ręką.

Rozróżnia się trojakie zjawiska rozkładu cukru, a mianowicie: 1) zapalenie się, które może wywołane być różnemi przyczynami, 2) zapłonienie się czyli t. zw. deflagracja, która posuwa się z pewną chyżością i posiada zdolność dalszego termicznego zapalania, 3) eksplozja, t. j. widoczne spalenie z dużą chyżością, wywołujące duże ciśnienie, nawet poprzez przestrzeń niepalną, eksplozja, gdy trafi na swej drodze na palne materjały, może je zapalić termicznie albo przez dynamiczne uderzenie.

Beyersdorfer swe szczegółowe prace kończy następującem zestawieniem:

1) Przyczyny wybuchów pyłów cukrowych mogą być termiczne albo elektryczne.

2) Temperatura zapalania się pyłów cukrowych wynosi w powietrzu 410—411°.

3) Ozon w małych dawkach obniża temperaturę zapalenia.

4) Temperatura zapalania zależy od a) zawartości tlenu w gazie, b) natury pobocznego gazu obojętnego, np. CO_2 silniej gasi płomień aniżeli azot.

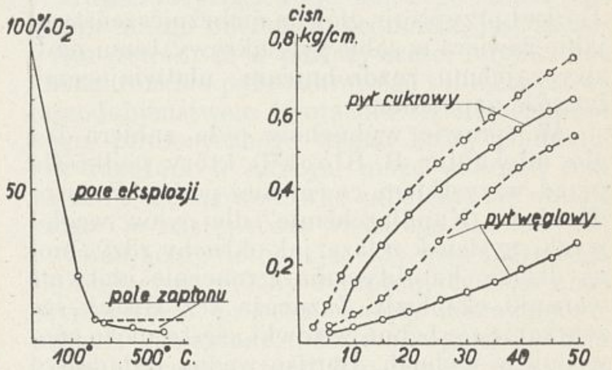
5) Istnieje pewien stały stosunek zapalenia w zależności od zawartości tlenu w gazie, co daje się ująć w pewną krzywą, (patrz wykres pierwszy na rycinie 1).

6) Termiczna eksplozja pyłu cukrowego składa się z dwóch faz, pierwszej, polegającej na zgazowaniu pyłu cukrowego i drugiej, polegającej na eksplozyjnem spaleniu gazu cukrowego.

7) Górna granica wybuchowości pyłu cukrowego wynosi 13,5 *kg* na m^3. Dolna granica wybuchowości pyłu cukrowego wynosi 17,5 *g* na m^3.

8) Pył cukrowy ładuje się w powietrzu ładunkiem dodatnim, mogą stąd powstać napięcia do 10 000 volt.

9) Podczas wirowania naelektryzowany pył cukrowy może oddać swój ładunek w postaci cichych wyładowań. Towarzyszące temu zjawiska świetlne nie pochodzą od cukru, lecz właściwe są wszystkim gazom.



Rycina 1.

Eksplozywność pyłu cukrowego w zależności od temperatury i koncentracji tlenu.

Wzrost ciśnienia w zależności od koncentracji pyłu w powietrzu
——— przy zapale łukiem świetlnym.
przy zapale żarowym.

10) Pył cukrowy, poddany zmiennym wyładowaniom pola elektrycznego, może ulec eksplozji, taka elektryczna eksplozja składa się z następujących faz: a) tworzenie się ozonu i N_2O_5, b) reakcja chemiczna tych gazów na drobnopylisty cukier, c) eksplozja jako bezpośredni skutek tej reakcji w polu zmiennem.

11) Pył cukrowy tworzy z powietrzem aerozol; przez nagłe sprowadzenie do izoelektrycznego punktu powstaje w nim iskra, rodzaj piorunu, który zapala cały obłok pyłu, a więc możnaby to zjawisko nazwać burzą pyłową.

12) Gwałtowność eksplozji może być wytłómaczona przez adsorbcję tlenu na cząsteczkach pyłu o dużej powierzchni.

Trostel i Freveret[21]) w artykule swoim „O koncentracjach pyłów w powietrzu" podają wykresy, na których oparty jest wykres

21) Z. Ver. deut. Zucker-Ind. **74**. 670. (1924).

drugi na rycinie 1, przedstawiający wzrost ciśnienia w zależności od koncentracji pyłu przy zapale łukiem świetlnym (krzywe ciągłe) i przy zapale żarowym (krzywe przerywane) dla pyłu cukrowego i węglowego.

Nie będę tutaj przytaczał środków zapobiegawczych, które cytują badacze, jak Stolle, Block, Beyersdorfer i inni, natomiast podkreślić muszę jedno spostrzeżenie, że dodatek metanu do atmosfery otaczającej pył cukrowy powiększa siłę eksplozji.

Badania Beyersdorfera uzupełnia dr. Jeckel[22]), który wskazuje pomiędzy innemi na poważną adsorbcję gazu przez pył cukrowy, t. np. w zamkniętym szczelnie młynku pudrowym zmielono cukier i po upływie 24 *godz* stwierdzono wewnątrz młynka spadek ciśnienia o 23 *mm* słupa *Hg*, a to właśnie wskutek adsorbcji tlenu powietrza na świeżo utworzonych powierzchniach pyłu cukrowego. Dr. Jeckel przypisuje główne niebezpieczeństwo, jakie zawiera w sobie pył cukrowy, temu nadzwyczajnemu rozdrobnieniu, ułatwiającemu łatwość zapalania.

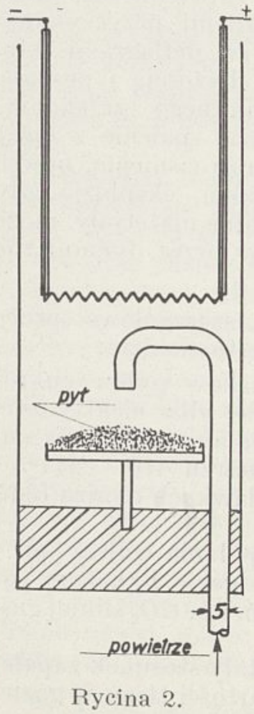
W sprawie wybuchów pyłu zabiera też głos inny autor B. Block[23]), który podkreśla przedewszystkiem, co również podaje Freundlich w „Kapillarchemie" dla pyłów węglowych, że tlenek żelaza, jak okruchy rdzy, mogą działać katalitycznie i znacznie ułatwiać warunki eksplozji. Zaznacza też Block, że zagrzanie się bębna wirówki często może spowodować wybuch. Bardzo ważna jest dalsza jego obserwacja, że dodatek 3% CH_4 do powietrza stwarza nawet w bardzo rzadkich obłokach pyłu bardzo silną eksplozję. Twierdzi on natomiast wbrew założeniom Beyersdorfera i Jeckla, że i zapalona iskra z metalu może wywołać wybuch. Polemizuje również z wyżej wymienionymi autorami, o pneumatycznych urządzeniach dla przenoszenia cukru, które wcale nie są tak niebezpieczne, bowiem dzięki doskonałemu uziemieniu i wypolerowaniu nie grozi im żadna eksplozja.

Cytowany już badacz Jeckel przyrównuje pył cukrowy zawieszony do aerozolu, a pył osiadły do aerożelu, który wybucha pod wpływem prądu elektrycznego. Ten sam autor tłómaczy niemożność wytworzenia sztucznej burzy pyłowej w laboratorjum zbieżnością wielu poznanych oraz dotąd jeszcze nieznanych czynników, jak elektryczny ładunek pyłu, 10^2 elektronów na 1 pyłek, gęstość obłoku i minimalna dolna granica wybuchu, pewna optymalna wilgotność obłoku, wpływ temperatury, która im wyższa, tem łatwiej o wybuch. Burze pyłowe są rzadkie i trudne do wywołania, natomiast dla spowodowania eksplozji w naczyniach zamkniętych są opracowane przyrządy i metody postępowania.

22) Z. Ver. deut. Zucker-Ind. **74**. 117. (1924).
23) Z. Ver. deut. Zucker-Ind. **74**. 37 (1924).

Czytając tę literaturę początkowo sądziłem, że wybuchy niemieckich cukrów produkowanych w okresie wojny spowodowane są minimalną domieszką saletry amonowej, używanej jako nawóz sztuczny w czasie wojny, a szczególniej po wojnie i przechodzącej w śladach do cukru, tymczasem okazało się, że i polski cukier w postaci pyłu, otrzymywany z najczystszego kryształu rafinowanego bez śladów na odczynnik Nesslera, daje eksplozję w podanych przez autorów temperaturach. Również i pył cukrowy, który kazałem zbierać na najwyższych piętrach budynku, gdzie pracuje młynek pudrowy, wykazywał jeszcze większą skłonność do eksplozji. Jest rzeczą bardzo charakterystyczną dla wybuchów pyłów, że odbywając się nie w zamkniętej przestrzeni, jak w pocisku lub lufie karabinowej, lecz w przestrzeni otwartej dają bardzo energiczną falę wybuchową.

Doświadczenia praktyczne nad wybuchowością pyłu cukrowego przeprowadziłem wspólnie z inż. Łukomskim. Zastosowanie cichych wyładowań jako środka inicjującego nie dało wybuchów pyłu, pomimo że z prądem powietrza wtłaczaliśmy pył cukrowy do przestrzeni ozonatora, w którym stale następowały ciche wyładowania. Dla zbadania wybuchowości pyłu w zależności od źródła ciepła zbudowaliśmy przyrząd składający się z pionowej rury (rycina 2), w której na podstawce umieszczono pewną ilość pyłu cukrowego, ponad którą kończyła się zagięta ku dołowi rurka szklana, przez którą wtłaczano zapomocą pompki określoną ilość powietrza. Do wytwarzającego się obłoku pyłu wprowadzaliśmy różne źródła ciepła w celu zapalenia tego obłoku, a więc żarzące się druciki oporowe o różnych grubościach albo rozżarzony w ognisku drut miedziany o grubości 5 *mm*. Mogliśmy skonstatować, że chromoniklowe druciki oporowe o średnicy 0,3 *mm* przy natężeniu prądu do 3 *amp* i przy 220 *volt* nie wywoływały wybuchu, podczas gdy drucik taki o średnicy 0,1 *mm* powodował bardzo efektowne wybuchy prawdopodobnie dzięki temu, że drucik o mniejszej średnicy znacznie silniej się rozżarzał aniżeli grubszy drucik. Widoczne jest z tego, że dla wywołania termicznego wybuchu potrzebna jest



Rycina 2.

w stosunku do rozpylonego cukru pewna minimalna ilość ciepła. Również i rozżarzony drut miedziany powodował wybuch tylko wtedy, kiedy był ogrzany do jasnoczerwonego żaru, przy ciemnoczerwonym żarze nie udało się ani razu wywołać nawet deflagracyjnego zapalenia się obłoku cukrowego. Powyższe doświadczenia potwierdziły moje przypuszczenia, że źródłem ciepła inicjującego wybuch nie może być zagrzana panewka lub jakaś inna część pracującej nienormalnie maszyny, jak młynka i t. p. Nie można bowiem przypuścić, żeby taka część maszyny mogła się zagrzać aż do jasnoczerwonego żaru, gdyż w takich warunkach pracy każda maszyna niechybnie przestałaby pracować. Zresztą tak silne lokalne przegrzanie nie jest do pomyślenia, gdyż inne metalowe części, jak wał i t. p. odprowadzałyby gromadzące się ciepło.

Obszerne wywody niemieckich i angielskich badaczy moim zdaniem niewyczerpują przyczyny zapalności, nie objaśniają bowiem czynników inicjujących zapalenie i dlatego, polecane przez nich sposoby uniknięcia wybuchów w młynkach, należy uważać za półśrodki. Temperatura wynikająca z nienormalnego tarcia, czy też z innej jakiejś przyczyny jest coprawda czynnikiem decydującym, ale sam powód leży moim zdaniem w tem, że pod wpływem temperatury nawet stosunkowo niskiej t. j. przy 160° — 200° cukier może się już częściowo rozkładać i w końcu zwęglać. Ten nawpół zwęglony czyli częściowo zgazowany cukier stanowi główne niebezpieczeństwo. Taki bowiem półwęgiel, tworzący się w miejscach o słabym dostępie powietrza, ma własności silnie piroforyczne t. j. zdolność do rozżarzania się na łaźni powietrznej w przystępie powietrza nawet w temperaturze 110°. Węgiel drzewny w tych samych warunkach zapala się dopiero przy 410 — 415°, przyczem jednak łatwo gaśnie, natomiast węgiel piroforyczny z cukru nie gaśnie tak łatwo, a przeciwnie rozżarza się i w tego rodzaju produkcie należy szukać głównej przyczyny czyli zarzewia powodującego wybuch. Taki węgiel piroforyczny otrzymywaliśmy dowolną ilość razy z cukru pod ciśnieniem 5 *atm* i przy temperaturze do 200° i należy wnosić, że być może taki produkt mógłby znaleźć zastosowanie przy motorach spalinowych pracujących na węglu sproszkowanym jako produkt ułatwiający zapłonienie. Przypuszczać zatem można, że węgiel ten powstaje również przy nienormalnie pracującym częściowo zagrzanym młynku. Jeśli więc chociaż drobna ilość tego rodzaju węgla w przystępie tlenu z powietrza się rozżarzy, wówczas temperatura w pewnym miejscu obłoku pyłu cukrowego bardzo łatwo może przekroczyć określoną przez Beyersdorfera granicę 413° i temsamem spowodować zapalenia się i wybuch pyłu w całym młynku. Gdyby więc zapłon ten dał wybuch w samym przyrządzie mielącym, to wskutek siły uderzenia fali przy takiej eksplozji mogą powstać w przejściowych pomieszczeniach cukru pudrowego, jego łapaczach i chłodnikach nowe gęste obłoki pyłu, wypełniające całe pomieszczenie. Obłoki te zetknąwszy się ponownie z rozżarzonym węglem mogą się ponownie zapalić w tem samem miejscu t. j. od żarzącego się węgla i drugi ten wybuch spowoduje katastrofę w całym budynku. W ten sposób można wytłómaczyć sobie wielką siłę takich wybuchów, dochodzącą do kompletnego zniszczenia żelbetonowych budowli.

Dlatego jako na wskaźnik ewentualnej możliwości wybuchu w młynkach mielących cukier i t. p. należy przedewszystkiem uważać na wszelki choćby najlżejszy tylko zapach lub charakterystyczny swąd palonego cukru mąki lub innego mielonego produktu, jest to bowiem dowód, że w pewnej części młynka zachodzi rozkład pyłu cukrowego z dużem prawdopodobieństwem tworzenia się niebezpiecznego, piroforycznego węgla, który podobnie jak zapalnik w naboju, może wskutek rozżarzenia się spowodować zapalenie się mniejszego i w następstwie większego obłoku pyłu powodującego detonację. Gdy więc spostrzega się najlżejsze choćby symptomaty tego niszczycielskiego procesu, należy bezwzględnie młynek zatrzymać, odszukać ognisko ciepła i zwęglającego się produktu. Trzeba zatem następnie części ruchome usprawnić, ażeby usunąć przyczynę owego nagrzewania, a więc przypalania, zarazem maszynę całą oczyścić od wszelkich śladów tych niebezpiecznych nadwęglonych produktów. Przyczynę częstych eksplozji po przestojach sądzę, że można objaśnić tem, że ten piroforyczny węgiel po ochłodzeniu adsorbuje z powietrza pewną ilość tlenu i taki właśnie nasycony tlenem produkt stanowi owe niebezpieczne ognisko, czyli zarzewie, mogące się rozżarzyć przy nowem rozgrzaniu wskutek tarcia.

IV.

Cukier jako mieszanina, dająca węgiel materjałom wybuchowym jest znana od dawna. Proch biały miał skład następujący[24]).

Chloranu potasowego . . .	41,66%
Żelazocyjanku potasowego .	25 %
Cukru w postaci pudru . .	20,84%
Węgla	12,50%

albo też:

Chloranu potasowego	40%
Żelazocyjanku potasowego . .	20%
Cukru	40%

Niemiecki proch biały pod nazwą teutonitu miał następujący skład:

[24]) Według Augendre'a: Ann. chim. **20**. 238 i Compt. rend. **30**. 179.

Chloranu potasowego	50%
Żelazocyjanku potasowego . .	25%
Cukru krystalicznego	25%

Popularna u nas mieszanina, używana do Wielkanocnego wiwatowania, składa się z 9 części chloranu potasu i 5 części cukru. Bardzo silny materjał wybuchowy daje mieszanina azotanu srebra w ilości 80% z 20% cukru, przyczem srebro może być zastąpione saletrą sodową[25]).

Różne prochy zawierają rozmaite ilości cukru, tak więc proch Davisa zawiera 23,5%, Flerleta 40%, Dapremonta 41,5%, Graya 40%, C. Armondtsa 30% i t. d.[26]).

Cukier w postaci pudru może z powodzeniem zastępować węgiel drzewny, używany do fabrykacji zwykłego czarnego prochu.

* * *

Narzuciłem tutaj kilka dość różnorodnych zastosowań dla cukru w jednej z licznych gałęzi przemysłu chemicznego. Poza zakreślonemi tutaj możliwościami, z których jak wiadomo niektóre były na większą skalę stosowane w czasie wojny ubiegłej, mogą istnieć jeszcze i inne, wynikające ze skombinowania kilku produktów cukrowych łącznie, jak np. dynamitu opartego na glicerynie cukrowej i pyle cukrowym użytym zamiast ziemi okrzemkowej, — nitrosacharozy i nitrogliceryny, pyłu cukrowego i skomprymowanego powietrza i t. p. Przy wszystkich tych możliwościach należy uwzględnić przedewszystkiem ekonomiczną stronę zagadnienia, t. j. taniość cukru dla celów technicznych, łatwość przetwarzania go, stałe zapasy utrzymujące się w kraju i możność produkcji odpowiedniej ilości niezależnie od warunków importowych. Te względy większą odgrywają rolę przy masowej produkcji eksplozywów, aniżeli moc lub szybkość detonacji, — i dlatego u nas na przemysł cukrowniczy nie tylko należy patrzeć jako na przetwórnie buraków, lecz jako na gałąź przemysłu chemicznego, który w naszych warunkach może odegrać w razie potrzeby daleko większą rolę, jako współczynny w najistotniejszych dla Państwa zagadnieniach przetwórczych. Również przypomnieć należy o wartości cukru jako surowca dla wyrobu alkoholu do celów chemicznych oraz napędowych.

Wykreślenie dla tego przemysłu programu, opartego na ścisłej racjonalizacji produkcji według systemu Taylora i in., pozornie przez likwidację pewnej liczby warsztatów i scalenie wytwórczości, da może pewne korzyści w kosztach stałych produkcji przez mniejszą ilość sprawniej działających fabryk, to jednak w naszych specjalnie warunkach, przy słabem uprzemysłowieniu zachodniej i północno-zachodniej Polski, dać może rezultaty z innych względów wysoce ujemne.

Czy więc miast zamykać i likwidować fabryki nie należałoby zakreślić dla nich nieco inny rozszerzony program pracy, tembardziej że znaczna część cukrowni posiada bardzo silne nowocześnie urządzone elektrownie mogące przy nieznacznych uzupełnieniach w zakresie kondensacji wytwarzać tani prąd elektryczny jako prąd odpadkowy w czasie kampanji, a i w czasie pozakampanijnym wytwarzany przez cukrownie prąd elektryczny będzie tańszy aniżeli prąd z normalnych elektrowni o napędzie parowym, dzięki zamortyzowaniu kotłów i turbin parowych przez główny produkt wytwórczy czyli cukier. Również i koszty stałe obciążające tego rodzaju elektrownie będą minimalne. Niektóre z cukrowni Zachodniej Polski posiadają dziś elektrownie przeciwprężne na 2000 — 3000 *kW*, przy zainstalowaniu części kondensacyjnych mogą zwiększyć moc swych instalacyj do 5000 *kW*.

Jak widzimy z powyższego zakres działania dla cukrowni może być znacznie rozszerzony, a korzyści z tego rodzaju organizacji będzie w znacznej mierze odnosić ludność rolnicza. Tego rodzaju cukrownie, które są jednocześnie elektrowniami okręgowemi mamy już zagranicą mianowicie w Lincu.

ZUSAMMENFASSUNG.

Zucker als Rohstoff fur die chemische Industrie.

In vielen Staaten Europas, Amerikas und Asiens befinden sich seit etlichen Jahren grosse Ueberschüsse an Zucker, daher ist die Exportlage auf diesem Markte besonders ungünstig, zumal nach dem Weltkriege viele Staaten, die ehemals selbest keine wesentliche Zuckerproduktion hatten, wie z. B. England, Italien und Schweden, jetzt zur Zuckerautarkie übergegangen sind. Es ist daher notwendig neue Produktionsgänge aufzunehmen, die diese Zuckerbestände zu gangbaren Handelsprodukten umarbeiten würden. Zucker bietet in dieser Richtung hin sehr viele Möglichkeiten, da ihn chemische und biologische Mittel sehr leicht und weitgehend umgestalten können. Es gelingt mittels entsprechender Fermentation nachfolgende Produkte aus Zucker herzustellen: Essig-Milch-Butter-und Zitronen-Saüre, Aethyl- und Buthyl-Alkohol sowie Glycerin. Mittels chemischer Behandlung sind herstellbar: Ameisensäure, Oxalsaüre und Aceton. Auch als Ausgangsmaterial in der Sprengstoffindustrie findet Zucker eine vielfache Verwendungsmöglichkeit, z. B. zur Herstellung von Propanitrol, Nitrosaccharose, Zuckerexplosionsstaub, sowie Kalichlorat-Mischungen.

Inbetreff von Zuckerstaub-Explosionen wird eine neue Hypothese aufgestellt: diesen Explossionen können nicht die von Watson, Beyersdorfer, Jeckel u. a. angeführten Ursachen zugrundeliegen, sondern es werden dieselben durch

[25]) Vivien. Zastosowanie cukru do celów przemysłowych.

[26]) Dr. Ouesneville. Wiadomości naukowe. Skład prochów 1907. str. 41; 1909, str. 217; 1911, str. 11.

eine besonders pyrophore Zuckerkohle verursacht, die sich in warmgelaufenen Zuckerschlagmühlen sehr leicht bilden kann. Solche, äusserst leicht, mit heftigen Branderscheinungen, oxydable Zuckerkohle kann auch künstlich im Autoklaven hergestellt werden; der Entflammungspunkt dieses Produktes beträgt *ca* 110° und durch seine Verwendung zur Speisung von Verbrennungsmotoren kann ein weiterer, bedeutender Zuckerverbrauch entstehen.

Inż. Jerzy PFANHAUSER.

NOWE DROGI ZATRUDNIENIA I SPECJALIZACJI MŁODYCH INŻYNIERÓW-CHEMIKÓW.

Une idée sur l'emploi des jeunes ingenieurs-chimistes.

Przemysł chemiczny w Polsce ma w wielu wypadkach ciężkie warunki rozwoju. Z jednej strony zmuszony jest do sprowadzania całego szeregu surowców, których nie posiadamy w kraju (i z tem trzeba się pogodzić), z drugiej jednak strony importuje półfabrykaty i specyfiki, konieczne do fabrykacji, które należałoby w kraju wyrabiać i zasilać niemi rynek wewnętrzny. Jak sobie wytłómaczyć to zjawisko? Zdaje się, że dwie przyczyny się na nie składają:

Po pierwsze artykułów takich jest mnóstwo, natomiast importowane są w stosunkowo małych ilościach, a więc nie przedstawiają zainteresowania dla większego fabrykanta, któryby na własne ryzyko zechciał się podjąć ich produkcji (np. uplastyczniacze do lakierów nitrocelulozowych, sykatywy i barwniki do farb olejnych i lakierów, odczynniki i bejce w garbarstwie chromowem, chemikalja do obciążania jedwabiu i t. p.).

Po wtóre wprawdzie niektóre z tych materjałów mogłyby przedstawiać poważny artykuł wytwórczy (np. węgle aktywowane dla cukrownictwa — dotychczas importowane głównie z Francji — czerń z sadzy dla przemysłu gumowego i farb drukarskich), jednak brak znajomości odpowiednich metod fabrykacji, brak specjalistów dla uruchomienia tego lub innego artykułu, wkóńcu brak organu państwowego czy związkowego, któryby tego rodzaju problemy brał pod rozwagę i miał je w stałej ewidencji, sprawia, że w przeważnej części wypadków fabrykant woli sprowadzać potrzebne mu artykuły czy półfabrykaty, niż wytwarzać je u siebie, pozbywając się w ten sposób różnych dodatkowych kłopotów.

Narzuca się pytanie: dlaczego w takim razie do fabrykacji tych artykułów nie biorą się małe wytwórnie chemiczne, zakładane przeważnie przez dwóch, trzech młodych inżynierów-chemików, próbujących samodzielnie prowadzić własny warsztat? — a takich mamy obecnie legjon. Dzieje się to dla tego, że po pierwsze obawiają się oni ryzyka wytwarzania artykułu nowego, wymagającego często żmudnych prac badawczych, po drugie że trudno jest im trafić do poważniejszych odbiorców, którzy nie mają do nich pełnego zaufania i wolą przepłacać towar zagraniczny.

Biorąc wymienione wyżej fakty pod rozwagę, Okręg Warszawski Zw. Inż. Chem. R. P. postanowił zawiązać *Chemiczną Spółdzielnię Wytwórczą*, której zadaniem byłoby wytwarzać w pierwszym rzędzie artykuły chemiczne importowane do Polski przez różne gałęzie naszego przemysłu chemicznego, względnie takie, które są wytwarzane w kraju, lecz nie pokrywają wewnętrznego zapotrzebowania.

Zarząd Związku jest przekonany, że tak pomyślana wytwórnia, za której działalność bierze moralną odpowiedzialność Okręg Warsz. Zw. Inż. Chem. R. P., zdobędzie sobie łatwo zaufanie sfer przemysłowych i państwowych.

Utrzymując stały kontakt z odbiorcami omawianych artykułów, spółdzielnia będzie się doskonale orjentowała w ich rodzaju i zapotrzebowaniu na rynku wewnętrznym.

Przez zatrudnianie młodych inżynierów-chemików, przedewszystkiem bezrobotnych — spółdzielnia spełni nietylko piękny czyn społeczny — powinna się ona stać fundamentem przyszłej wielkiej wytwórni artykułów chemicznych, na wzór podobnych wytwórni niemieckich lub francuskich.

Mamy już pokaźną grupę inżynierów, którzy przeszli dłuższą czy krótszą praktykę w Chemicznym Instytucie Badawczym w Warszawie — jednak z powodu kryzysu niewielki tylko ich odsetek dostał się do wielkiego przemysłu.

Mamy kilkuset inżynierów chemików zatrudnionych niewłaściwie po urzędach, biurach, lub zgoła w roli komiwojażerów — wielu z nich chętnie współpracowałoby w Chemicznej Spółdzielni Wytwórczej, nawet na skromnych warunkach, chcieliby tylko mieć gwarancję, że znajdą tam stałe zatrudnienie z widokami stanowiska życiowego na przyszłość.

Zadaniem Rady Nadzorczej i Zarządu Spółdzielni będzie stworzyć taki warsztat pracy, w którym wspomniani wyżej inżynierowie będą mogli wydatnie spożytkować swe wieloletnie studja naukowe i doświadczenie.

Tworząc tego rodzaju zespół pracowników o równorzędnem, wyższem wykształceniu, damy im zupełnie specyficzne warunki pracy przemysłowo-twórczej.

Powinni oni stworzyć w przyszłości kadry zupełnie samodzielnych specjalistów w różnych gałęziach przemysłu chemicznego, których tak wielki brak odczuwa dzisiaj Polska.

Tą drogą jedynie usuniemy niebezpieczeństwo obejmowania kierowniczych stanowisk w polskim przemyśle chemicznym przez obcokrajowców, czego niestety tak często jesteśmy dzisiaj świadkami.

Pracownia i szkoła

Laboratoire et enseignement

3-ia Konferencja Sekcji Dydaktycznej Polskiego Towarzystwa Chemicznego w sprawie realizacji programu chemji w nowem gimnazjum cztero klasowem odbyła się dnia 24.IV 34 r.

Obecnych było osób 25. Przewodniczył z ramienia Sekcji Dydaktycznej pan Szeller.

Na porządku dzeinnym był referat pana dyr. Wilkoszewskiego w sprawie drugiej części programu chemji pod na-

główkiem metale i woda. Nad poszczególnemi częściami przeprowadzono odrazu dyskusję uwypuklającą główne wytyczne.

Zdecydowano do ćwiczenia uczniów: reakcji działania wody na żelazo w wyższej temperaturze, nie podchodzić od zjawiska życia codziennego, rdzewienia żelaza w wodzie (projekt referenta), jako pozornie się tylko wiążącego z powyższą reakcją, lecz reakcję tę nawiązać do otrzymanego uprzednio tlenku żelaza przy działaniu tlenu na żelazo w wyższej temperaturze. Otrzymany wodór przy działaniu wody na pyłek żelaza zebrać i zbadać jego własności. Otrzymany produkt z żelaza porównać z uprzednio otrzymanym w wyższej temperaturze tlenkiem żelaza. Postanowiono działanie magnezu na wodę w temp. 100^0 jako ćwiczenie uczniów opuścić ze względu na trudności w jego przeprowadzeniu, nikłe wyniki i brak czasu. Na ćwiczenia nadaje się specjalnie działanie wapnia na wodę na zimno, tak jak reakcja sodu na wodę nadaje się na pokaz nauczyciela.

Odrzucono projekt otrzymywania wodoru z kwasu siarkowego i cynku, ponieważ reakcja ta jest przewidziana w dalszym toku kursu. Do przeprowadzenia doświadczeń z większą ilością wodoru należy go uprzednio zebrać w gazomierzu i stąd czerpać. Przy demonstrowaniu elektrolizy wody powinno się podkreślić, że woda używana jest podkwaszona. Należy zwrócić uwagę na stosunki objętościowe i zbadać otrzymane gazy. Przerabiając syntezę wody w eudiometrze, pamiętać o braniu małych ilości wodoru i tlenu i to tlenu znacznie więcej, gdyż inaczej reakcja nie dobiega do końca.

Wreszcie przy podawaniu technicznych metod otrzymywania wodoru, ograniczyć się tylko do krótkiej wzmianki o otrzymywaniu go z gazu wodnego, oraz drogą elektrolizy i zakończyć ten dział omówieniem, na podstawie przerobionego materjału, pojęcia pierwiastka i związku oraz reakcyj syntezy, analizy i wymiany.

Wiadomości bieżące

Nouvelles du jour



Polskie Towarzystwo Chemiczne. Dnia 17 maja r. b. odbyło się w Warszawie pod przewodnictwem prezesa Towarzystwa pana profesora Kazimierza Sławińskiego z Wilna posiedzenie naukowe Polskiego Towarzystwa Chemicznego, które zaszczycił swą obecnością Pan Prezydent Rzeczypospolitej, wprowadzony przez gospodarzy Pana Rektora Politechniki Warszawskiej prof. E. Warchałowskiego, Pana Dziekana Wydziału Chemji prof. T. Miłobędzkiego oraz Zarząd Polskiego Towarzystwa Chemicznego. Fotografja nasza przedstawia moment z tego posiedzenia w czasie przemówienia prof. W. Świętosławskiego. Na porządku obrad znalazły się trzy punkty:

Prof. Józef Zawadzki zreferował sprawę uczczenia setnej rocznicy śmierci Jędrzeja Śniadeckiego. przypadającej w roku 1938 i podał co następuje: Na podstawie wniosku profesora K. Sławińskiego zgłoszonego i przyjętego na III Zjeździe Chemików Polskich we Lwowie oraz przez delegatów tego Zjazdu prof. Sławińskiego i Zawadzkiego na XIV Zjeździe Lekarzy i Przyrodników Polskich w Poznaniu wybrano Komisję Tymczasową, która opracowała podstawę zorganizowania Komitetu Obchodu z pośród przedstawicieli Towarzystw naukowych przyrodników, chemików, lekarzy i farmaceutów. Każda z tych grup w każdym ośrodku uniwersyteckim wybiera po dwóch delegatów do Komitetu Lokalnego. Przewodniczący tych komitetów wraz z zaproszonymi przez nich pięcioma przedstawicielami nauk wymienio-

nych utworzą Komitet Główny. Z ramienia Polskiego Towarzystwa Chemicznego wchodzi do Warszawskiego Komitetu Lokalnego z urzędu wice-prezes Towarzystwa prof. Stanisław Przyłęcki Jako drugi delegat został wybrany prof. Józef Zawadzki.

Z kolei zabrał głos prof. Dr. Wojciech Świętosławski, który złożył wyczerpujące: *Sprawozdanie delegacji chemików polskich na Międzynarodowy Kongres i Konferencję Miedzynarodowej Unji Chemicznej w dniach 5 — 11.IV.1934 r. w Madrycie.*

Sprawozdanie to słuchane z wielkiem zainteresowaniem ze względu na brak miejsca podamy w całości w następnym zeszycie naszego pisma.

Część naukową posiedzenia wypełnił bardzo ciekawy odczyt inżyniera Marjana Godlewicza ze Lwowa na temat: *O nowych możliwościach przeróbki rop naftowych zapomocą gazu ziemnego.* podający wyniki prac prowadzonych w laboratorjum technologji nafty pod kieunkiem profesora Stanisława Pilata oraz w „Polminie".

Tematem odczytu był opis nowej metody rozdziału węglowodorów ropy na drodze zimnego frakcjonowania bez pomocy dystylacji, przez zastosowanie nowego czynnika frakcjonującego a mianowicie metanu wtłaczanego pod ciśnieniem do roztworu przetworów naftowych w lekkich węglowodorach.

W dotychczasowej przeróbce rop naftowych są dwa podstawowe czynniki decydujące o jakości dystylatów olejowych:

a) konstrukcja aparatów dystylacyjnych, która znalazła swoje najdoskonalsze rozwiązanie w dystylacji rurowej (pipe Still),

b) surowiec ropny.

Ponieważ rop szlachetnych jest mało, uzyskanie dobrych oleji z rop pośledniejszego gatunku jest dzisiaj bardzo aktualne i daje się zrealizować na drodze ekstrakcji dystylatów lub pozostałości za pomocą rozmaitych rozpuszczalników.

Oleje wysokowartościowe charakteryzują się płaską krzywą wiskozy (podającą zależność zmian wiskozy od temperatury). Krzywą wiskozy można ująć jedną liczbą według Walthera za pomocą logarytmicznego współczynnika, według Deana i Davisa za pomocą indeksów wiskozowych, według Hilla i Coatsa za pomocą stałej wiskozowo-gęstościowej.

Koncepcją wyjściową niniejszej pracy był Patent polski Chemicznego Instytutu Badawczego z r. 1920, który używa mieszaniny węglowodorów wrących poniżej temperatury pokojowej, jako odczynnika strącającego asfalty.

Przez użycie technicznego propanu jako środka rozcieńczającego oraz wtłaczanie metanu pod ciśnieniem powyżej 50 atmosfer uzyskano efekt frakcjonowania węglowodorów, na której to zasadzie została oparta pierwsza metoda zimnego frakcjonowania ropy.

Metoda ta ma duże znaczenie naukowe, ponieważ poraz pierwszy otrzymano produkty olejowe w stanie czystym, które nie przeszły przez proces dystylacyjny i rafinacyjny i obejmuje takie zagadnienia, jak zachowanie się ropy w złożu a także pozwala ocenić destrukcyjny wpływ temperatury na jakość dystylatów.

Fizyko-chemicznie zagadnienie zostało ujęte w ten sposób, że wytrącać się muszą metanem te składniki, które same są złemi rozpuszczalnikami dla metanu, które to ujęcie prowadzi do wniosku, że podobnie jak metan musi działać wodór, co zostało doświadczalnie udowodnione.

W czasie wykonywania doświadczeń zwrócono uwagę na moment technologicznie bardzo ważny, że mianowicie powyżej 100 atmosfer skutkiem rozpuszczania się metanu w propanie następuje poważne zwiększenie objętości cieczy.

Szczegółowe dane podano w formie tabel dla czterech charakterystycznych produktów, któremi były:

a) Pozostałość Harklowska.

b) Flegma borysławska odparafinowana, z której daje się otrzymać oleje typu pensylwańskich.

c) Ropa Potok-Harklowa w porównaniu do pozostałości technicznej.

d) Pozostałość Potok-Harklowa w porównaniu z dystylatami technicznemi, które okazały gorszą krzywą wiskozy niż zimne frakcjonaty.

Wysoka jakość oleji, niskie koszty przeróbki, łatwość ujęcia technicznego rokują niniejszej metodzie widoki technicznego powodzenia.

Po skończonym odczycie Pan Prezydent z zaciekawieniem oglądał próbki frakcyj olejowych otrzymanych opisaną metodą.

Oddział Poznański Polskiego Towarzystwa Chemicznego z organizował w dniach 11 i 12 maja posiedzenia naukowe, na których wygłosili odczyty zaproszeni uczeni niemieccy. Prof. Dr. Gehard Jander, Dyrektor Kaiser-Wilhelm Institut für physikalische Chemie w Dahlem pod Berlinem wygłosił dwa odczyty: 1) *Hydroliza i agregacja izopolikwasów i izopolizasad.* 2) *Znaczenie izopolikwasów dla powstawania i budowy heteropolizwiązków.* Współpracownik jego Dr. K. F. Jahr mówił na temat: *Amfoteryczne wodorotlenki jako izopolizasady.*

Prof. Dr. G. Jander i Dr. K. Jahr zostali zaproszeni przez Zarząd Poznańskiego Oddziału Polskiego Tawarzystwa Chemicznego. Władze Uniwersyteckie w osobie Jego Magnificencji Pana Profesora Dr. Stanisława Rungego i Pana Dziekana Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Prof. Dr. Józefa Witkowskiego przyszły z pomocą Zarządowi Polskiego Towarzystwa Chemicznego uławiając formalności związane z przekroczeniem granicy. Jego Magnificencja dopomógł Zarządowi P. T. Ch. podejmować gości podczas ich pobytu w Poznaniu.

Posiedzenia odbywały się w atmosferze niezwykłego zainteresowania tematami poruszanemi, o czem świadczy najlepiej fakt, iż mimo, że odczyty zostały wygłoszone w języku niemieckim, dyskusja była nadzwyczaj ożywiona. W dyskusji żywy udział przyjmowała również młoda generacja chemików poznańskich, gdyż odczyty traktowały zagadnienia pokrewne niektórym tematom opracowywanym w zakładach Chemji Uniwersytetu Poznańskiego.

Dzięki uprzejmości pana profesora K. Hrynakowskiego redakcja jest w posiadaniu obszernych streszczeń wygłoszonych odczytów, które opublikuje niezabawem.

Dr. Alicja Dorabialska, docent Politechniki Warszawskiej, została mianowana profesorem nadzwyczajnym chemji fizycznej na Politechnice Lwowskiej.

Związek Chemików Polskich. Biuro Pośrednictwa Pracy Związku Chemików Polskich podaje do wiadomości członkom Związku, że rozporządza sześcioma wolnemi posadami chemicznemi. Bliższe informacje uzyskać można w Biurze przy ul. Krakowskie Przedmieście Nr. 66 w środy i piątki od 18 do 20-tej.

Sprawozdanie z III Zjazdu Delegatów Związku Inżynierów Chemików R. P. w Katowicach dn. 14, 15 i 16 kwietnia 1934 r.

Zjazd otworzył w lokalu Śląskich Technicznych Zakładów Naukowych prezes Zarządu Głównego, kol. Bolesław Przedpełski.

Na przewodniczącego wybrano przez aklamację kol. Stanisława Kościukiewicza, delegata Okręgu Śląskiego, oraz powołano na asesorów kol. Wiktora Czerwińskiego, del. Okręgu Radomsko-Kieleckiego i kol. Stanisława Hempla, del. Okręgu Krakowskiego, na sekretarza zaś kol. Ignacego Kowalczewskiego, del. Okręgu Warszawskiego.

Przed przystąpieniem do obrad, z okazji dziesięciolecia zaczątków organizacyjnych Związku, na wniosek prezesa Zarządu Głównego delegaci oraz obecni na zebraniu członkowie Związku wśród burzliwych oklasków uchwalili nadanie honorowego członkostwa Wielkiemu Chemikowi Polskiemu Panu Prof. Ignacemu Mościckiemu, Prezydentowi Rzeczypospolitej, oraz uchwalili wysłanie depeszy hołdowniczej.

Sprawozdanie z działalności Zarządu Głównego złożyli kol. H. Starczewska i kol. J. Milewski, podkreślając znaczne usprawnienie działalności Związku. Zarząd Główny w roku sprawozdawczym przestał korzystać z lokalu Okręgu Warszawskiego przenosząc się do własnej siedziby w Alejach Ujazdowskich Nr. 47, uzyskanej dzięki staraniom prezesa kol. B. Przedpełskiego.

Stale rozszerzanie się zakresu działalności Związku i idące wślad za tem zwiększanie się ilości pracy bieżącej oraz potrzeba szybkiego załatwiania spraw zmusiły Zarząd do reorganizacji Sekretarjatu.

Bilans Zarządu Głównego na dzień 31 stycznia 1934 r. zamknięto sumą 2 327,38 zł. Rachunek wydatków i wpływów w tymże okresie wykazał nadwyżkę wydatków w wysokości 253,12 zł, którą pokryto z rezerw kasowych.

Zarząd Główny nawiązał kontakt z LOPP i uzyskał dla członków Związku obietnicę ułatwienia przy zdobywaniu stopni instruktorskich.

Zarząd interwenjował w Ministerstwie Przemysłu i Handlu w sprawie nowej ustawy górniczej, w której po macoszemu zostały potraktowane zarówno pewne działy przemysłu chemicznego (koksownie, płóczki, urządzenia do ługowania, krystalizacji, prażelnie, warzelnie soli, urządzenia do flotacji— patrz art. 76 Prawa Górniczego), jak i inżynierowie-chemicy jako kierownicy tych zakładów (art. 123 p. 3 i art. 125). O ile bowiem według art. 124 kierownikiem ruchu Zakładu Górniczego może być tylko inżynier-górnik i to po trzech latach praktyki, to kierownikiem wszelkich zakładów nie-górniczych, a podlegających kontroli Urzędów Górniczych, w myśl art. 125 może być inżynier lub osoba ze średniem wykształceniem i to z jednoroczną praktyką.

Ponieważ wyżej wymienione zakłady wytwarzają produkty będące podstawowymi surowcami przemysłów hutniczego i chemicznego, a zatem przemysłów związanych ściśle z obroną Państwa, przeto produkcja ich winna być kierowana przez fachowców.

Interwencja Zarządu, by kierownikami tych zakładów byli wyłącznie ludzie z wyższem wykształceniem technicznem, spotkała się ze zrozumieniem miarodajnych czynników i postulaty Związku będą mogły być uwzględnione w związku z nową ustawą przemysłową.

Zabiegi Zarządu o powoływanie przez Sądy inżynierów-chemików w charakterze biegłych rzeczoznawców zostały przychylnie potraktowane przez odpowiednie instancje sądowe i w chwili obecnej sprawa ta znajduje się na dobrej drodze.

Zarząd Główny wraz z Okręgiem Warszawskim brał czynny udział w pracach Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych wsprawie organizacji Izb Inżynierskich. Zjazd Delegatów Zrzeszeń Technicznych odrzucił opracowany projekt ustawy o Izbach Inżynierskich wypowiadając się za rozciągnięciem ustawy na wszystkich inżynierów. Nowy projekt ustawy ma opracować wyłoniona na Zjeździe komisja, w skład której weszli również przedstawiciele naszego Związku.

W dziale pośrednictwa pracy dało się zauważyć znaczne ożywienie. W porozumieniu z Ministerstwem Skarbu Zarządowi Głównemu udało się skierować na posady kontrolerów akcyzowych 15 bezrobotnych inż-chemików.

W sprawie zatrudniania obcokrajowców Zarząd interwenjował kilkakrotnie u odpowiednich czynników. Szereg wytwórni pragnąc uzyskać zezwolenie na zatrudnienie obcokrajowców złożyło zapotrzebowania na siły fachowe w wielu bardzo specjalnych dziedzinach. W kilku wypadkach Zarząd nie był w stanie wyszukać odpowiednich fachowców. W tych wypadkach przy udzielaniu swych opinij Władzom Administracyjnym Zarząd zwracał uwagę, że pozwolenia na zatrudnienie obcokrajowców winny być wydawane tylko na krótki okres czasu, w którym wytwórnie winne wykształcić sobie przy zagranicznym fachowcu inżyniera-chemika Polaka.

W następnym punkcie porządku dziennego zostało złożone sprawozdanie Głównej Komisji Rewizyjnej, która sprawdziła stan kasy Zarządu Głównego na dz. 31 stycznia 1934 r. w sumie 1,01 zł., skontrolowała rachunkowość i dowody kasowe za czas od 1.I 33 do 31.I 34 r. i znalazła je w należytym porządku.

Sprawdzono rachunek wpływów i wydatków za czas 1.I 33 r. — 1.I 34 r. oraz bilans na dz. 31.I 34 r. i stwierdzono, że sporządzono je zgodnie z księgami Związku. Rachunek wydatków i wpływów zamyka się deficytem w kwocie 253, 12 zł. Suma bilansowa wynosi 2 327,38 zł.

Skontrolowano korespondencję za okres 1.I 33 r. — 1.I 34 r. i znaleziono ją w należytym porządku przy wzorowej segregacji aktów, przyczem w teczce „do załatwienia" nie znaleziono żadnych zaległych aktów.

Po zaznajmoieniu się z ogólną działalnością Zarządu Głównego stwierdzono aktywność w sprawach ogólnych przynależnych do Prezydjum, następnie we współpracy z LOPP, oraz w pośrednictwie pracy.

Wobec powyższego Komisja powzięła następującą uchwałę: „Główna Komisja Rewizyjna na podstawie wyników kontroli dn. 20 marca 1934 r. oraz na podstawie wniosku, zgłoszonego na Zjeździe Delegatów we Lwowie 1933 r. postanawia przedstawić na Zjeździe Delegatów w Katowicach w 1934 r. wniosek o udzielenie Zarządowi Głównemu absolutorjum za okres 12 — 13 marca 1932 r. — 31.I 1934 r.".

W imieniu Okręgu Warszawskiego sprawozdanie złożyła kol. E. Turska.

Celem zmniejszenia bezrobocia wśród inżynierów-chemików Okręg Warszawski nawiązał kontakt z Funduszem Pracy i ze względu na obiecaną pomoc Funduszu rozpoczęto organizację kooperatywy wytwórczej. Ponadto osiągnięto porozumienie z Instytutem Szerzenia Wiedzy Praktycz-

nej w sprawie organizowania kursów dla rzemieślników i drobnych wytwórców.

Do sekcji pośrednictwa pracy zgłosiło się 22 kandydatów z pośród których 15 skierowano na zgłoszone posady.

Celem niesienia pomocy finansowej kolegom uruchomiono biuro dostarczania odpisów artykułów naukowych i technicznych, przekładów, skrótów i t. p. W okresie sprawozdawczym przeważały zamówienia na prospekty handlowe i broszury propagandowe. We wszystkich wypadkach biuro sekcji było w możności dostarczenia żądanych informacyj.

Sekcja LOPP współpracowała z Komitetem Stołecznym i Wojewódzkim LOPP, zorganizowała 9 odczytów propagandowych, dostarczyła Komitetowi Stołecznemu w czasie ćwiczeń lotniczo gazowych nad Warszawą 8 prelegentów, oraz patrol wykrywaczy gazów bojowych. Sekcja zorganizowała szereg kursów dla ludności oraz utworzyła przy Zarządzie Okręgu Koło LOPP.

Jako członek Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych, Okręg brał czynny udział w omawianiu i odrzuceniu projektu o Izbach Inżynierskich.

Dla utrzymania kontaktu między członkami Związku urządzono szereg imprez o charakterze towarzyskim.

Sprawozdanie z działalności Okręgu Poznańsko-Pomorskiego złożył kol. Z. Kulawik. Okręg w okresie sprawozdawczym walczył z trudnościami organizacyjnemi, które rozwiązał pomyślnie uzyskując lokal na zebrania i salę odczytową w Państwowej Szkole Budownictwa w Poznaniu. Okręg pośredniczył w udzielaniu posad kolegom bezrobotnym, oraz urządził wycieczkę i 4 zebrania odczytowo-dyskusyjne, na których poruszano aktualne zagadnienia oraz sprawę organizacji Izb Inżynierskich.

Sprawozdanie z działalności Okręgu Krakowskiego złożył kol. Zieliński. Żywsze zainteresowanie obudziły u członków Okręgu sprawy projektowanych ustaw i ochronie tytułu inżyniera i Izb Inżynierskich. Celem ułatwienia dyskusji na te tematy rozesłano członkom odpisy projektów obu ustaw oraz zorganizowano zebranie dyskusyjne w Mościcach.

Sprawozdanie z działalności Okręgu Lwowskiego złożył kol. Szczerba. Na terenie działalności Oddziału znajduje się dosyć znaczna ilość bezrobotnych inżynierów-chemików, wobec jednak słabego uprzymysłowienia terenu, pośrednictwo pracy może wydać jedynie nikłe wyniki. Na skutek akcji, wszczętej przez Zarząd Okręgu, w jednem z przedsiębiorstw został usunięty pracujący tam chemik—obcokrajowiec.

W okresie sprawozdawczym zorganizowano 7 wycieczek do zakładów przemysłowych oraz zorganizowano 2 zebrania członków celem omówienia projektu ustawy o Izbach Inżynierskich. Wyniki dyskusji uzgadniano następnie na wspólnych posiedzeniach z Tow. Politechnicznem i Izbą Inżynierską.

Sprawozdanie z działalności Okręgu Radomsko-Kieleckiego złożył kol. W. Czerwiński. Sprawa Izb Inżynierskich obudziła bardzo żywe zainteresowanie wśród członków Okręgu. W sprawie tej odbyto szereg posiedzeń w Radomiu, Pionkach i Skarżysku. W wyniku odbytych konferencyj wyłoniono specjalną komisję dla sprecyzowania opinij członków w powyższej sprawie i usystematyzowania materjałów dla Głównego Zarządu.

Okręg zestawił dane o stanie przemysłu chemicznego na swym terenie oraz zebrał szczegółowe charakterystyki zatrudnienia i sposobów pracy poszczególnych gałęzi przemysłu lub oddzielnych fabryk.

Na terenie działalności Okręgu pracuje stale bardzo duża ilość chemików-obcokrajowców, obywateli czeskich, austrjackich, niemieckich i francuskich. W okresie sprawozdawczym zanotowano w fabrykach finansowanych przez kapitał francuski zaangażowanie szeregu nowych pracowników—obcokrajowców. Aczkolwiek odpowiednie siły fachowe można znaleść w kraju, interwencje w tej sprawie nie dały wyników.

Sprawozdanie z działalności Okręgu Śląskiego złożył kol. B. Giziński. Poza akcją pośrednictwa pracy, która przez Okręg jest sprężyście prowadzona, i która dała pewne rezultaty, główną troską Związku jest akcja spolszczenia przemysłu. Akcja ta jest prowadzona z jednej strony przez organizowanie zebrań członków celem omawiania wspólnych metod pracy i osiągniętych wyników, oraz przez odpowiednio prowadzoną działalność na zewnątrz. Wspólnie z innemi organizacjami technicznemi na Śląsku Okręg zredagował i wysłał do Pana Ministra Przemysłu i Handlu, d-ra F. Zarzyckiego, oraz do prasy protest przeciw krzywdzącym polskich inżynierów oświadczeniom niektórych członków rad nadzorczych. Pozatem zbadano stronę prawną zatrudniania obcokrajowców i poczyniono kroki celem uzyskania odpowiedniego głosu u władz. Okręg zebrał prywatnie statystykę zatrudnienia na Śląsku inżynierów-chemików obcokrajowców i spis ich wraz ze swemi uwagami przedstawiał odpowiednim władzom. Akcja ta dała rezultaty pozytywne, jednak jej szerszy rozwój jest utrudniony ze względu na istniejące przeszkody natury prawnej. Pozatem za pośrednictwem Zarządu Głównego interwenjowano celem nieudzielania obywatelstwa polskiego pewnym cudzoziemcom—technikom.

Zarząd Okręgu udzielił opinji o kandydacie na biegłego sądowego oraz udzielał porad w sprawie warunków wymaganych dla uzyskania tytułu inżyniera-rzeczoznawcy.

Sekcja LOPP nawiązała z jednej strony kontakt z Komitetem Wojewódzkim LOPP, z drugiej zaś wywołała wśród członków zainteresowanie tą instytucją.

Celem zespolenia członków Związku urządzono kilka odczytów, zorganizowano szereg wycieczek do fabryk i hut oraz urządzono kilka zebrań towarzyskich.

W dziedzinie współpracy z innemi stowarzyszeniami delegaci Okręgu współdziałali w komitecie porozumiewawczym śląskich towarzystw technicznych przy opracowaniu wniosków w sprawie ustawy o Izbach Inżynierskich.

Pozatem referat odczytowy współpracował z towarzystwami technicznemi, zawiadamiając je na prawach wzajemności o urządzanych odczytach.

W dyskusji nad ogólną działalnością Związku zwrócono uwagę na zbyt mały przyrost członków z pośród młodych inżynierów kończących Politechniki krajowe, którym niektóre Okręgi mogłyby pomimo panującego bezrobocia udzielać posad. Istniałaby możliwość zatrudnienia większej ilości inżynierów-chemików, a zwłaszcza sił młodszych, gdyby w przemyśle chemicznym i hutniczym powstał tego rodzaju zwyczaj, jaki istnieje w przemyśle górniczym, gdzie młodzi inżynierowie obejmują stanowiska sztygarów równoznaczne stanowiskom majstrów. Korzyści jakie wypływałyby z tego rodzaju stosunków byłyby nieocenione dla poszukujących pracy, jak i dla przemysłu.

Pozatem zwrócono uwagę, by pomoc koleżeńska w udzielaniu posad była prowadzoną za pośrednictwem Związku. Akcja przeciwko zatrudnianiu obcokrajowców winna być

prowadzona bardziej intensywnie drogą nietylko interwencji Związku u władz państwowych, lecz również drogą wytwarzania odpowiednich nastrojów w społeczeństwie przez propagadnę w prasie.

W niektórych Okręgach dostrzeżono małą aktywność członków dzięki czemu działalność Zarządów nie mogła rozwinąć się w należyty sposób. W Okręgach, gdzie członkowie współpracowali z Zarządem, osiągnięto bardzo duże wyniki pracy oraz rozszerzono znacznie zasiąg wpływów Związku. Duże zainteresowanie oraz sporo krytycznych uwag wywołała inicjatywa jednego z Okręgów zorganizowania kooperatywy wytwórczej celem zatrudnienia bezrobotnych członków. Pozatem omówiono na tle dyskusji nad sprawozdaniem Zarządu Głównego ogólny kierunek prac Związku i plan pracy na przyszłość.

Po przyjęciu przez aklamację wniosków Komisji Rewizyjnej o udzieleniu absolutorjum, oraz kol. kol. Czerwińskiego i Hempla w sprawie podziękowania Zarządowi Głównemu za owocną pracę, przystąpiono do dyskusji szczegółowej nad wnioskami zgłoszonemi przez Okręgi na Zjazd. Wnioski te po usystematyzowaniu przez wyłonioną w tym celu komisję podzielono na 8 zasadniczych grup.

Wśród uchwalonych wniosków o treści ogólnej na czoło wysuwają się przyjęte przez aklamację wezwanie do wszystkich członków, aby w związku z 30-leciem pracy naukowej p. Prezydenta Rzeczypospolitej prof. Ignacego Mościckiego współdziałali przy organizowaniu odpowiednich uroczystości i wzięli w nich jaknajszerszy udział, oraz podziękowanie JWPanu Wojewodzie Śląskiemu, dr. M. Grażyńskiemu, i podległym Mu Urzędom za akcję nad spolszczeniem przemysłu na terenie naszego Zagłębia Węglowego.

Następnie postanowiono wyrazić serdeczne podziękowanie p. dyr. St Dażwańskiemu, naczelnemu dyrektorowi Państwowej Fabryki Olejów Mineralnych ,,Polmin", za udzielenie bezinteresownie siedziby dla Zarządu Głównego w lokalu Oddziału Warszawskiego ,,Polminu".

Powzięte uchwały w sprawie zmian statutowych dotyczyły zwolnienia od balotowania przy przyjęciu do Związku inżynierów-chemików, wojskowych w czynnej służbie, skrócenia kadencji Zarządu Głównego do jednego roku oraz określenie wysokości składek miesięcznych; rozdzielono je na dwie części — jedną stałą w wysokości 70 gr. i przeznaczoną dla Zarządu Głównego, i drugą zmienną na korzyść Okręgu, uchwalaną indywidualnie w akżdym Okręgu, z tem że suma ich nie może przekroczyć 2 złotych.

Wśród uchwał natury organizacyjnej upoważniono Zarząd Główny do subsydjowania Okręgów według własnego uznania, jak również upoważniono Zarządy Okręgowe do wpłacania wolnych sum znajdujących się w ich kasach, do dyspozycji Zarządu Głównego. Wobec dużych potrzeb finansowych Związku zalecono Okręgom daleko idące ostrożności przy dysponowaniu środkami pieniężnemi, zwłaszcza przy wydatkach na cele niezwiązane z zadaniami Związku.

Następnie upoważniono Zarząd Główny do przyjmowania w terminie do 1.I 1936 r. na wniosek Zarządów Okręgowych osób odpowiadających wymaganiom § 9 Statutu, a zasłużonych przy organizacji Przemysłu Chemicznego.

Dn. 16 kwietnia w ostatnim dniu Zjazdu odbyły się wycieczki do Huty Falva, do Związku Koksowni w Wielkich Hajdukach oraz do Chorzowa.

VII Zjazd Fizyków Polskich odbędzie się w Krakowie, w dniach 27, 28 i 29 września 1934 r.

Obrady odbywać się będą w dwóch sekcjach: naukowej i dydaktycznej. W sekcji naukowej poza referatami z prac własnych uczestników Zjazdu są przewidziane odczyty o treści ogólnej.

Komitet organizacyjny prosi o zgłaszanie udziału w Zjeździe do dnia 1-go lipca i wpłacenie na konto P. K. O. Nr. 414 622 kwoty 10 złotych na koszty urządzenia Zjazdu.

Streszczenia referatów należy nadesłać do dnia 1-go sierpnia b. r.

Szczegółowy program Zjazdu zawierający spis referatów wraz z bliższemi informacjami zostanie przesłany uczestnikom we wrześniu.

Adres sekretarza Komitetu Organizacyjnego: Dr. M. Mięsowicz, Kraków, Akademja Górnicza, Al. Mickiewicza 30.

VI Zjazd Gazowników i Wodociągowców Polskich oraz **I Zjazd Gazowników i Wodociągowców Słowiańskich**, organizowany przez Zrzeszenie Gazowników i Wodociągowców Polskich oraz Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskiem przy współudziale Polskiego Komitetu Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast odbędzie się w Łodzi w dniach 25 — 28 czerwca. Dzień pierwszy poświęcony jest Walnemu Zebraniu Zrzeszenia i Związku Gospodarczego. W dniach 29 i 30 odbędą się wycieczki do Gdyni i Katowic. Zgłoszenia pod adresem Gazowni Miejskiej w Łodzi.

Międzynarodowa Unia Chemiczna przypomina wszystkim chemikom by w swym własnym interesie korzystali z usług Międzynarodowego Biura Wzorców Fizyko-Chemicznych, gdy chodzi o wielką dokładność w oznaczaniu stałych przy bardzo czystych związkach organicznych. Przy próbkach rozsyłanych po kosztach własnych przez Biuro istnieje gwarancja, że stałe ich mają te wartości jakie podano w pracach Biura ogłoszonych w ,,Journal de chimie physique" w tomach i latach **23** (1926), **25** (1928), **27** (1930), **29** (1932) i **31** (1934). Po bliższe wyjaśnienia należy się zwracać pod adresem: Bureau International des Etalons Physico-Chimiques. Secrétaire du Bureau: M. le Professeur J. Timmermans Université de Bruxelles (Belgique).

Sekcja Inżynierów Spawaczy przy Stowarzyszeniu Inżynierów Mechaników Polskich. Dnia 14 marca r. b. w siedzibie Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich w Warszawie, odbyło się inauguracyjne zebranie Sekcji Inżynierów Spawaczy.

Sekcja Inżynierów Spawaczy powstała jako samodzielna jednostka organizacyjna, do której wstęp mają wszyscy inżynierowie i technicy polscy, interesujący się spawaniem.

Według Regulaminu Sekcji, sam fakt należenia do grona czynnych członków Polskiego Towarzystwa Chemicznego jest dostateczną kwalifikacją na członka czynnego Sekcji Inżynierów Spawaczy na tych samych prawach jak członkowie Stowarzyszenia Inżynierów Mehaników.

Do Komitetu Organizacyjnego Sekcji Inżynierów Spawaczy, który w r. b. pełni funkcje Zarządu, wchodzą pp.: przewodniczący — dyrektor inż. Zygmunt Rytel, wiceprzewodniczący — inż. Zygmunt Dobrowolski, członkowie Zarządu: inż. Stanisław Jabłoński i inż. Michał Skarbiński. Adres Sekretar atu Sekcji: SJMP, ul. Czackiego 5 m. 22. Warszawa..

Drukarnia Techniczna, Sp. Akc., Warszawa, Czackiego 3 5, tel.: 614-67 i 277-98.